



HISTOIRE NATURELLE, GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE.

Tome II.

ŒUVRES COMPLÈTES DE M. LE C.TE DE BUFFON,

Intendant du Jardin du Roi, de l'Académie Françoise, de celle des Sciences, &c.

Tome Deuxième.

THÉORIE DE LA TERRE.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXIV.

TABLE

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

HISTOIRE

HISTOIRE NATURELLE.

PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE IX.

Sur les inégalités de la ſurface de la terre.

LES inégalités qui ſont à la ſurface de la terre, qu'on pourroit regarder comme une imperfection à la figure du globe, ſont en même temps une diſpoſition favorable & qui étoit néceſſaire pour conſerver la végétation & la vie ſur le globe terreſtre: il ne faut, pour s'en aſſurer, que ſe prêter un inſtant à concevoir ce que ſeroit la terre ſi elle étoit égale & régulière à ſa ſurface, on

verra qu'au lieu de ces collines agréables d'où coulent des eaux pures qui entretiennent la verdure de la terre, au lieu de ces campagnes riches & fleuries où les plantes & les animaux trouvent aiſément leur ſubſiſtance, une triſte mer couvriroit le globe entier, & qu'il ne reſteroit à la terre de tous ſes attributs, que celui d'être une planète obſcure, abandonnée, & deſtinée tout au plus à l'habitation des poiſſons.

Mais indépendamment de la néceſſité morale, laquelle ne doit que rarement faire preuve en Philoſophie, il y a une néceſſité phyſique pour que la terre ſoit irrégulière à ſa ſurface, & cela, parce qu'en la ſuppoſant même parfaitement régulière dans ſon origine, le mouvement des eaux, les feux ſouterrains, les vents & les autres cauſes extérieures auroient néceſſairement produit à la longue des irrégularités ſemblables à celles que nous voyons.

Les plus grandes inégalités ſont les profondeurs de l'océan comparées à l'élévation des montagnes, cette profondeur de l'océan eſt fort différente, même

à de grandes diſtances des terres; on prétend qu'il y a des endroits qui ont juſqu'à une lieue de profondeur, mais cela eſt rare, & les profondeurs les plus ordinaires ſont depuis 60 juſqu'à 150 braſſes. Les golfes & les parages voiſins des côtes ſont bien moins profonds, & les détroits ſont ordinairement les endroits de la mer où l'eau a le moins de profondeur.

Pour ſonder les profondeurs de la mer, on ſe ſert ordinairement d'un morceau de plomb de 30 ou 40 livres qu'on attache à une petite corde, cette manière eſt fort bonne pour les profondeurs ordinaires; mais lorſqu'on veut ſonder de grandes profondeurs on peut tomber dans l'erreur & ne pas trouver de fond où cependant il y en a, parce que la corde étant ſpécifiquement moins peſante que l'eau, il arrive, après qu'on en a beaucoup devidé, que le volume de la ſonde & celui de la corde ne pèſent plus qu'autant ou moins qu'un pareil volume d'eau, dès-lors la ſonde ne deſcend plus, & elle s'éloigne en ligne oblique en ſe tenant toujours à la même hauteur; ainſi pour ſonder de grandes profondeurs, il

faudroit une chaîne de fer ou d'autre matière plus pesante que l'eau : il est assez probable que c'est faute d'avoir fait cette attention, que les Navigateurs nous disent que la mer n'a pas de fond dans une si grande quantité d'endroits.

En général, les profondeurs dans les hautes mers, augmentent ou diminuent d'une manière assez uniforme, & ordinairement plus on s'éloigne des côtes, plus la profondeur est grande ; cependant cela n'est pas sans exception, & il y a des endroits au milieu de la mer où l'on trouve des écueils, comme aux Abrolhos dans la mer Atlantique, d'autres où il y a des bancs d'une étendue très-considérable, comme le grand banc, le banc appelé *le Borneur*, dans notre océan, les bancs & les bas-fonds de l'océan indien, &c.

De même le long des côtes, les profondeurs sont fort inégales; cependant on peut donner comme une règle certaine, que la profondeur de la mer à la côte est toujours proportionnée à la hauteur de cette même côte; en sorte que si la côte est fort élevée, la profondeur

sera fort grande, & au contraire si la plage est basse & le terrein plat, la profondeur est fort petite, comme dans les fleuves où les rivages élevés annoncent toujours beaucoup de profondeur, & où les grèves & les bords de niveau montrent ordinairement un gué, ou du moins une profondeur médiocre.

Il est encore plus aisé de mesurer la hauteur des montagnes que de sonder les profondeurs des mers, soit au moyen de la géométrie-pratique, soit par le baromètre; cet instrument peut donner la hauteur d'une montagne fort exactement, sur-tout dans le pays où sa variation n'est pas considérable, comme au Pérou & sous les autres climats de l'équateur; on a mesuré par l'un ou l'autre de ces moyens la hauteur de la plupart des éminences qui sont à la surface du globe, par exemple, on a trouvé que les plus hautes montagnes de la Suisse sont élevées d'environ seize cents toises au-dessus du niveau de la mer, plus que le Canigou qui est une des plus hautes des Pyrénées. *(Voyez l'Hist. de l'Acad. 1708, page 24.)* Il paroît que ce sont les plus hautes de toute

l'Europe, puisqu'il en sort une grande quantité de fleuves qui portent leurs eaux dans différentes mers fort éloignées, comme le Pô qui se rend dans la mer Adriatique, le Rhin qui se perd dans les sables en Hollande, le Rhône qui tombe dans la méditerranée, & le Danube qui va jusqu'à la mer noire. Ces quatre fleuves, dont les embouchures sont si éloignées les unes des autres, tirent tous une partie de leurs eaux du mont Saint-Godard & des montagnes voisines, ce qui prouve que ce point est le plus élevé de l'Europe.

Les plus hautes montagnes de l'Asie sont le mont Taurus, le mont Imaüs, le Caucase & les montagnes du Japon, toutes ces montagnes sont plus élevées que celles de l'Europe; celles d'Afrique, le grand Atlas & les monts de la Lune sont au moins aussi hautes que celles de l'Asie, & les plus élevées de toutes sont celles de l'Amérique méridionale, surtout celles du Pérou, qui ont jusqu'à 3 mille toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer. En général les montagnes entre les tropiques sont plus élevées

que celles des zones tempérés, & celles-ci plus que celles des zones froides, de sorte que plus on approche de l'Équateur, & plus les inégalités de la surface de la terre sont grandes; ces inégalités, quoique fort considérables par rapport à nous, ne sont rien quand on les considère par rapport au globe terrestre. Trois mille toises de différence sur trois mille lieues de diamètre, c'est une toise sur une lieue, ou un pied sur deux mille deux cents pieds, ce qui, sur un globe de deux pieds & demi de diamètre, ne fait pas la sixième partie d'une ligne; ainsi la terre dont la surface nous paroît traversée & coupée par la hauteur énorme des montagnes & par la profondeur affreuse des mers, n'est cependant, relativement à son volume, que très-légèrement sillonnée d'inégalités si peu sensibles, qu'elles ne peuvent causer aucune différence à la figure du globe.

Dans les continens, les montagnes sont continues & forment des chaînes; dans les îles elles paroissent être plus interrompues & plus isolées, & elles s'élèvent ordinairement au-dessus de la mer en

forme de cône ou de pyramide, & on les appelle des *pics* : le pic de Ténériffe, dans l'île de Fer, est une des plus hautes montagnes de la terre, elle a près d'une lieue & demie de hauteur perpendiculaire au-dessus du niveau de la mer; le pic de Saint-George dans l'une des Açores, le pic d'Adam dans l'île de Ceylan sont aussi fort élevés. Tous ces pics sont composés de rochers entassés les uns sur les autres, & ils vomissent à leur sommet, du feu, des cendres, du bitume, des minéraux & des pierres ; il y a même des îles qui ne sont précisément que des pointes de montagnes, comme l'île Sainte-Hélène, l'île de l'Ascension, la plupart des Canaries & des Açores, & il faut remarquer que dans la plupart des îles, des promontoires & des autres terres avancées dans la mer, la partie du milieu est toujours la plus élevée, & qu'elles sont ordinairement séparées en deux par des chaînes de montagnes qui les partagent dans leur plus grande longueur, comme en Écosse le mont Gransbain qui s'étend d'orient en occident & partage l'île de la Grande-Bretagne en

deux parties ; il en eſt de même des îles de Sumatra, de Luçon, de Borneo, de Célèbes, de Cuba & de Saint-Domingue, & auſſi de l'Italie qui eſt traverſée dans toute ſa longueur par l'Apennin, de la preſqu'île de Corée, de celle de Malaye, &c.

Les montagnes, comme l'on voit, diffèrent beaucoup en hauteur, les collines ſont les plus baſſes de toutes, enſuite viennent les montagnes médiocrement élevées, qui ſont ſuivies d'un troiſième rang de montagnes encore plus hautes, leſquelles, comme les précédentes, ſont ordinairement chargées d'arbres & de plantes, mais qui, ni les unes ni les autres, ne fourniſſent aucunes ſources, excepté au bas; enfin les plus hautes de toutes les montagnes ſont celles ſur leſquelles on ne trouve que du ſable, des pierres, des cailloux & des rochers dont les pointes s'élèvent ſouvent juſqu'au-deſſus des nues; c'eſt préciſément au pied de ces rochers qu'il y a de petits eſpaces, de petites plaines, des enfoncemens, des eſpèces de vallons où l'eau de la pluie, la neige & la glace

s'arrêtent, & où elles forment des étangs, des marais, des fontaines d'où les fleuves tirent leur origine. Voyez *Lettres philosophiques sur la formation des sels, &c. page 198.*

La forme des montagnes est aussi fort différente, les unes forment des chaînes dont la hauteur est assez égale dans une très-longue étendue de terrein, d'autres sont coupées par des vallons très-profonds; les unes ont des contours assez réguliers, d'autres paroissent au premier coup d'œil irrégulières, autant qu'il est possible de l'être; quelquefois on trouve au milieu d'un vallon ou d'une plaine un monticule isolé; & de même qu'il y a des montagnes de différentes espèces, il y a aussi de deux sortes de plaines, les unes en pays bas, les autres en montagnes: les premières sont ordinairement partagées par le cours de quelque grosse rivière, les autres, quoique d'une étendue considérable, sont sèches, & n'ont tout au plus que quelque petit ruisseau. Ces plaines en montagnes sont souvent fort élevées, & toujours de difficile accès, elles forment des pays au-dessus des

autres pays, comme en Auvergne, en Savoie & dans plusieurs autres pays élevés; le terrein en est ferme & produit beaucoup d'herbe & de plantes odoriférantes; ce qui rend ces dessus de montagnes les meilleurs pâturages du monde.

Le sommet des hautes montagnes est composé de rochers plus ou moins élevés, qui ressemblent, sur-tout vus de loin, aux ondes de la mer. Voyez *Lettres philosophiques sur la formation des sels, page 196*. Ce n'est pas sur cette observation seule que l'on pourroit assurer, comme nous l'avons fait, que les montagnes ont été formées par les ondes de la mer, & je ne la rapporte que parce qu'elle s'accorde avec toutes les autres; ce qui prouve évidemment que la mer a couvert & formé les montagnes, ce sont les coquilles & les autres productions marines qu'on trouve par-tout en si grande quantité qu'il n'est pas possible qu'elles aient été transportées de la mer actuelle dans des continens aussi éloignés & à des profondeurs aussi considérables; ce qui le prouve, ce sont les couches horizontales & parallèles qu'on trouve par-tout,

& qui ne peuvent avoir été formées que par les eaux, c'est la composition des matières même les plus dures, comme de la pierre & du marbre, à laquelle on reconnoît clairement que les matières étoient réduites en poussière avant la formation de ces pierres & de ces marbres, & qu'elles se sont précipitées au fond de l'eau en forme de sédiment; c'est encore l'exactitude avec laquelle les coquilles sont moulées dans ces matières, c'est l'intérieur de ces mêmes coquilles, qui est absolument rempli des matières dans lesquelles elles sont renfermées; & enfin ce qui le démontre incontestablement, ce sont les angles correspondans des montagnes & des collines qu'aucune autre cause que les courans de la mer n'auroit pu former, c'est l'égalité de la hauteur des collines opposées & les lits des différentes matières qu'on y trouve à la même hauteur, c'est la direction des montagnes, dont les chaînes s'étendent en longueur dans le même sens, comme l'on voit s'étendre les ondes de la mer.

A l'égard des profondeurs qui sont à la surface de la terre, les plus grandes

ſont, ſans contredit, les profondeurs de la mer, mais comme elles ne ſe préſentent point à l'œil, & qu'on n'en peut juger que par la ſonde, nous n'entendons parler que des profondeurs de terre ferme, telles que les profondes vallées que l'on voit entre les montagnes, les précipices qu'on trouve entre les rochers, les abymes qu'on aperçoit du haut des montagnes, comme l'abyme du mont Ararath, les précipices des Alpes, les vallées des Pyrénées, ces profondeurs ſont une ſuite naturelle de l'élévation des montagnes, elles reçoivent les eaux & les terres qui coulent de la montagne, le terrein en eſt ordinairement très-fertile & fort habité. Pour les précipices qui ſont entre les rochers, ils ſe forment par l'affaiſſement des rochers, dont la baſe cède quelquefois plus d'un côté que de l'autre, par l'action de l'air & de la gelée qui les fait fendre & les ſépare, & par la chute impétueuſe des torrens qui s'ouvrent des routes & entraînent tout ce qui s'oppoſe à leur violence; mais ces abymes, c'eſt-à-dire, ces énormes & vaſtes précipices qu'on trouve au ſommet

des montagnes, & au fond desquels il n'est quelquefois pas possible de descendre, quoiqu'ils aient une demi-lieue ou une lieue de tour, ont été formés par le feu : ces abymes étoient autrefois les foyers des volcans, & toute la matière qui y manque, en a été rejetée par l'action & l'explosion de ces feux, qui depuis se sont éteints faute de matière combustible. L'abyme du mont Ararath, dont M. de Tournefort donne la description dans son voyage du Levant, est environné de rochers noirs & brûlés, comme seront quelque jour les abymes de l'Etna, du Vésuve, & de tous les autres volcans, lorsqu'ils auront consumé toutes les matières combustibles qu'ils renferment.

Dans l'histoire naturelle de la province de Stafford en Angleterre, par Plot, il est parlé d'une espèce de goufre qu'on a sondé jusqu'à la profondeur de deux mille six cents pieds perpendiculaires, sans qu'on y ait trouvé d'eau, on n'a pu même en trouver le fond, parce que la corde n'étoit pas assez longue. *Voyez le Journal des Savans, année 1680, page 12.*

Les grandes cavités & les mines profondes ſont ordinairenent dans les montagnes, & elles ne deſcendent jamais, à beaucoup près, au niveau des plaines; ainſi nous ne connoiſſons par ces cavités que l'intérieur de la montagne, & point du tout celui du globe.

D'ailleurs, ces profondeurs ne ſont pas en effet fort conſidérables; Ray aſſure que les mines les plus profondes n'ont pas un demi-mille de profondeur. La mine de Cotteberg, qui du temps d'Agricola paſſoit pour la plus profonde de toutes les mines connues, n'avoit que 2500 pieds de profondeur perpendiculaire. Il eſt vrai qu'il y a des trous dans certains endroits comme celui dont nous venons de parler dans la province de Stafford, ou le Pooshole dans la province de Darby en Angleterre, dont la profondeur eſt peut-être plus grande; mais tout cela n'eſt rien en comparaiſon de l'épaiſſeur du globe.

Si les Rois d'Égypte, au lieu d'avoir fait des pyramides, & élevé d'auſſi faſtueux monumens de leurs richeſſes & de leur vanité, euſſent fait la même dépenſe

pour ſonder la terre & y faire une profonde excavation, comme d'une lieue de profondeur, on auroit peut-être trouvé des matières qui auroient dédommagé de la peine & de la dépenſe, ou tout au moins on auroit des connoiſſances qu'on n'a pas ſur les matières dont le globe eſt compoſé à l'intérieur, ce qui ſeroit peut-être fort utile.

Mais revenons aux montagnes; les plus élevées ſont dans les pays méridionaux, & plus on approche de l'équateur, plus on trouve d'inégalités ſur la ſurface du globe; ceci eſt aiſé à prouver par une courte énumération des montagnes & des îles.

En Amérique, la chaîne des Cordillères, les plus hautes montagnes de la terre, eſt préciſément ſous l'équateur & elle s'étend des deux côtés bien loin au-delà des cercles qui renferment la zone torride.

En Afrique, les hautes montagnes de la Lune & du Monomotapa, le grand & le petit Atlas ſont ſous l'équateur, ou n'en ſont pas éloignés.

En Aſie, le mont Caucaſe, dont la

chaîne s'étend ſous différens noms juſqu'aux montagnes de la Chine, eſt dans toute cette étendue plus voiſin de l'équateur que des pôles.

En Europe, les Pyrénées, les Alpes & les montagnes de la Grèce, qui ne ſont que la même chaîne, ſont encore moins éloignées de l'équateur que des pôles.

Or ces montagnes dont nous venons de faire l'énumération, ſont toutes plus élevées, plus conſidérables & plus étendues en longueur & en largeur que les montagnes des pays ſeptentrionaux.

A l'égard de la direction de ces chaînes de montagnes, on verra que les Alpes priſes dans toute leur étendue, forment une chaîne qui traverſe le continent entier depuis l'Eſpagne juſqu'à la Chine; ces montagnes commencent au bord de la mer en Galice, arrivent aux Pyrénées, traverſent la France par le Vivarais & l'Auvergne, ſéparent l'Italie, s'étendent en Allemagne & au-deſſus de la Dalmatie juſqu'en Macédoine, & de-là ſe joignent avec les montagnes d'Arménie, le Caucaſe, le Taurus, l'Imaüs, & s'étendent

jusqu'à la mer de Tartarie; de même le mont Atlas traverse le continent entier de l'Afrique d'occident en orient depuis le royaume de Fez jusqu'au détroit de la mer rouge, les monts de la Lune ont aussi la même direction.

Mais en Amérique la direction est toute contraire, & les chaînes des Cordillères & des autres montagnes s'étendent du nord au sud plus que d'orient en occident.

Ce que nous observons ici sur les plus grandes éminences du globe, peut s'observer aussi sur les plus grandes profondeurs de la mer. Les plus vastes & les plus hautes mers sont plus voisines de l'équateur que des pôles, & il résulte de cette observation que les plus grandes inégalités du globe se trouvent dans les climats méridionaux. Ces irrégularités qui se trouvent à la surface du globe, sont la cause d'une infinité d'effets ordinaires & extraordinaires; par exemple, entre les rivières de l'Inde & du Gange il y a une large chersonèse qui est divisée dans son milieu par une chaîne de hautes montagnes que l'on appelle le *Gate*, qui

s'étend du nord au ſud depuis les extrémités du mont Caucaſe juſqu'au cap de Comorin ; de l'un des côtés eſt Malabar, & de l'autre Coromandel ; du côté de Malabar, entre cette chaîne de montagnes & la mer, la ſaiſon de l'été eſt depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'Avril, & pendant tout ce temps le ciel eſt ſerein & ſans aucune pluie ; de l'autre côté de la montagne, ſur la côte de Coromandel, cette même ſaiſon eſt leur hiver, & il y pleut tous les jours en abondance ; & du mois d'avril au mois de ſeptembre c'eſt la ſaiſon de l'été, tandis que c'eſt celle de l'hiver en Malabar ; en ſorte qu'en pluſieurs endroits qui ne ſont guère éloignés que de 20 lieues de chemin, on peut en croiſant la montagne, changer de ſaiſon. On dit que la même choſe ſe trouve au cap Razalgat en Arabie, & de même à la Jamaïque, qui eſt ſéparée dans ſon milieu par une chaîne de montagnes dont la direction eſt de l'eſt à l'oueſt, & que les plantations qui ſont au midi de ces montagnes éprouvent la chaleur de l'été, tandis que celles qui ſont au nord ſouffrent la rigueur de

l'hiver dans ce même temps. Le Pérou qui est situé sous la Ligne & qui s'étend à environ mille lieues vers le midi, est divisé en trois parties longues & étroites que les habitans du Pérou appellent *Lanos, Sierras & Andes;* les lanos, qui sont les plaines, s'étendent tout le long de la côte de la mer du sud; les sierras sont des collines avec quelques vallées, & les andes sont ces fameuses Cordillères, les plus hautes montagnes que l'on connoisse; les lanos ont dix lieues plus ou moins de largeur; dans plusieurs endroits les sierras ont vingt lieues de largeur, & les andes autant, quelquefois plus, quelquefois moins; la largeur est de l'est à l'ouest, & la longueur, du nord au sud. Cette partie du monde a ceci de remarquable; 1.° dans les lanos, le long de toute cette côte, le vent de sud-ouest souffle constamment, ce qui est contraire à ce qui arrive ordinairement dans la zone torride; 2.° il ne pleut ni ne tonne jamais dans les lanos, quoiqu'il y tombe quelquefois un peu de rosée; 3.° il pleut presque continuellement sur les andes; 4.° dans les sierras, qui sont entre

les lanos & les andes, il pleut depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril.

On s'eſt aperçu depuis long-temps, que les chaînes des plus hautes montagnes alloient d'occident en orient, enſuite, après la découverte du nouveau monde, on a vu qu'il y en avoit de fort conſidérables qui tournoient du nord au ſud; mais perſonne n'avoit découvert, avant M. Bourguet, la ſurprenante régularité de la ſtructure de ces grandes maſſes; il a trouvé, après avoir paſſé trente fois les Alpes en quatorze endroits différens, deux fois l'Apennin, & fait pluſieurs tours dans les environs de ces montagnes & dans le mont Jura, que toutes les montagnes ſont formées dans leurs contours à peu près comme les ouvrages de fortification. Lorſque le corps d'une montagne va d'occident en orient, elle forme des avances qui regardent, autant qu'il eſt poſſible, le nord & le midi: cette régularité admirable eſt ſi ſenſible dans les vallons, qu'il ſemble qu'on y marche dans un chemin couvert fort régulier; car ſi, par exemple, on voyage dans un vallon du nord au ſud, on remarque

que la montagne qui eſt à droite forme des avances, ou des angles qui regardent l'orient, & ceux de la montagne du côté gauche regardent l'occident, de ſorte que néanmoins les angles ſaillans de chaque côté répondent réciproquement aux angles rentrans qui leur ſont toujours alternativement oppoſés. Les angles que les montagnes forment dans de grandes vallées, ſont moins aigus, parce que la pente eſt moins roide & qu'ils ſont plus éloignés les uns des autres ; & dans les plaines ils ne ſont ſenſibles que dans le cours des rivières qui en occupent ordinairement le milieu ; leurs coudes naturels répondent aux avances les plus marquées, ou aux angles les plus avancés des montagnes auxquelles le terrein où les rivières coulent, va aboutir. Il eſt étonnant qu'on n'ait pas aperçu une choſe ſi viſible ; & lorſque dans une vallée la pente de l'une des montagnes qui la borde, eſt moins rapide que celle de l'autre, la rivière prend ſon cours beaucoup plus près de la montagne la plus rapide, & elle ne coule pas dans le milieu. *Voyez Lettres philoſophiques ſur la*

formation des ſels, pages 181 & 200.

On peut joindre à ces obſervations d'autres obſervations particulières qui les confirment, par exemple, les montagnes de Suiſſe ſont bien plus rapides, & leur pente eſt bien plus grande du côté du midi que du côté du nord, & plus grande du côté du couchant que du côté du levant; on peut le voir dans la montagne Gemmi, dans le mont Briſé, & dans preſque toutes les autres montagnes. Les plus hautes de ce pays ſont celles qui ſéparent la Valléſie & les Griſons de la Savoie, du Piémont & du Tirol; ces pays ſont eux-mêmes une continuation de ces montagnes, dont la chaîne s'étend juſqu'à la méditerranée, & continue même aſſez loin ſous les eaux de cette mer; les montagnes des Pyrénées ne ſont auſſi qu'une continuation de cette vaſte montagne, qui commence dans la Valléſie ſupérieure, & dont les branches s'étendent fort loin au couchant & au midi, en ſe ſoutenant toujours à une grande hauteur, tandis qu'au contraire du côté du nord & de l'eſt, ces montagnes s'abaiſſent par degré juſqu'à devenir des

plaines ; comme on le voit par les vaſte pays que le Rhin, par exemple, & le Danube arroſent avant que d'arriver leurs embouchures, au lieu que le Rhône deſcend avec rapidité vers midi dans la mer méditerranée. La mêm obſervation ſur le penchant plus rapid des montagnes du côté du midi & d couchant, que du côté du nord ou d levant, ſe trouve vraie dans les mon tagnes d'Angleterre & dans celles d Norvège ; mais la partie du monde o cela ſe voit le plus évidemment, c'eſt a Pérou & au Chili ; la longue chaîne de Cordillères eſt coupée très-rapidemen du côté du couchant, le long de la me pacifique, au lieu que du côté du leva elle s'abaiſſe par degrés dans de vaſte plaines arroſées par les plus grand rivières du monde. *Voy. Tranſact. philoſ Abrig'd. vol. VI, part. 2, page 158.*

M. Bourguet, à qui on doit cett belle obſervation de la correſpondanc des angles des montagnes, l'appell avec raiſon, *la clef de la théorie de la terre,* cependant il me paroît que s'il en eût ſenti toute l'importance, il l'auroi

employé

employée plus heureuſement en la liant avec des faits convenables, & qu'il auroit donné une théorie de la terre plus vraiſemblable, au lieu que dans ſon Mémoire, dont on a vu l'expoſé, il ne préſente que le projet d'un ſyſtème hypothétique dont la plupart des conſéquences ſont fauſſes ou précaires. La théorie que nous avons donnée, roule ſur quatre faits principaux, deſquels on ne peut pas douter après avoir examiné les preuves qui les conſtatent; le premier eſt, que la terre eſt par-tout, & juſqu'à des profondeurs conſidérables, compoſée de couches parallèles & de matières qui ont été autrefois dans un état de molleſſe; le ſecond, que la mer a couvert pendant quelque temps la terre que nous habitons; le troiſième, que les marées & les autres mouvemens des eaux produiſent des inégalités dans le fond de la mer; & le quatrième, que ce ſont les courans de la mer qui ont donné aux montagnes la forme de leurs contours, & la direction correſpondante dont il eſt queſtion.

On jugera, après avoir lû les preuves

que contiennent les articles ſuivans, ſi j'ai eu tort d'aſſurer que ces faits ſolidement établis, établiſſent auſſi la vraie théorie de la terre. Ce que j'ai dit dans le texte au ſujet de la formation des montagnes, n'a pas beſoin d'une plus ample explication; mais comme on pourroit m'objecter que je ne rends pas raiſon de la formation des pics ou pointes de montagnes, non plus que de quelques autres faits particuliers, j'ai cru devoir ajouter ici les obſervations & les réflexions que j'ai faites ſur ce ſujet.

J'ai tâché de me faire une idée nette & générale de la manière dont ſont arrangées les différentes matières qui compoſent le globe, & il m'a paru qu'on pouvoit les conſidérer d'une manière différente de celle dont on les a vues juſqu'ici, j'en fais deux claſſes générales auxquelles je les réduits toutes; la première eſt celle des matières que nous trouvons poſées par couches, par lits, par bancs horizontaux ou régulièrement inclinés; & la ſeconde comprend toutes les matières qu'on trouve par amas, par filons, par veines perpendiculaires &

irrégulièrement inclinées. Dans la première claſſe ſont compris les ſables, les argiles, les granites ou le roc vif, les cailloux & les grès en grande maſſe, les charbons de terre, les ardoiſes, les ſchiſts, &c. & auſſi les marnes, les craies, les pierres calcinables, les marbres, &c. Dans la ſeconde, je mets les métaux, les minéraux, les criſtaux, les pierres fines, & les cailloux en petites maſſes; ces deux claſſes comprennent généralement toutes les matières que nous connoiſſons: les premières doivent leur origine aux ſédimens tranſportés & dépoſés par les eaux de la mer, & on doit diſtinguer celles qui étant miſes à l'épreuve du feu, ſe calcinent & ſe réduiſent en chaux, de celles qui ſe fondent & ſe réduiſent en verre; pour les ſecondes, elles ſe réduiſent toutes en verre, à l'exception de celles que le feu conſume entièrement par l'inflammation.

Dans la première claſſe, nous diſtinguerons d'abord deux eſpèces de ſable, l'une que je regarde comme la matière la plus abondante du globe, qui eſt vitrifiable, ou plutôt qui n'eſt qu'un compoſé de fragmens de verre; l'autre dont

la quantité est beaucoup moindre, qui est calcinable & qu'on doit regarder comme du débris ou de la poussière de pierre, & qui ne diffère du gravier que par la grosseur des grains. Le sable vitrifiable est en général posé par couches comme toutes les autres matières, mais ces couches sont souvent interrompues par des masses de rochers de grès, de roc vif, de caillou, & quelquefois ces matières sont aussi des bancs & des lits d'une grande étendue.

En examinant ce sable & ces matières vitrifiables, on n'y trouve que peu de coquilles de mer, & celles qu'on y trouve ne sont pas placées par lits, elles n'y sont que parsemées & comme jetées au hasard; par exemple, je n'en ai jamais vu dans les grès, cette pierre qui est fort abondante en certains endroits, n'est qu'un composé de parties sablonneuses qui se sont réunies, on ne la trouve que dans les pays où le sable vitrifiable domine, & ordinairement les carrières de grès sont dans des collines pointues, dans des terres sablonneuses, & dans des éminences entre-coupées; on peut attaquer

ces carrières dans tous les ſens, & s'il y a des lits, ils ſont beaucoup plus éloignés les uns des autres que dans les carrières de pierres calcinables, ou de marbres: on coupe dans le maſſif de la carrière de grès des blocs de toutes ſortes de dimenſions & dans tous les ſens, ſelon le beſoin & la plus grande commodité; & quoique le grès ſoit difficile à travailler, il n'a cependant qu'un genre de dureté, c'eſt de réſiſter à des coups violens ſans s'éclater; car le frottement l'uſe peu à peu & le réduit aiſément en ſable, à l'exception de certains clous noirâtres qu'on y trouve & qui ſont d'une matière ſi dure que les meilleures limes ne peuvent y mordre. Le roc vif eſt vitrifiable comme le grès & il eſt de la même nature, ſeulement il eſt plus dur & les parties en ſont mieux liées; il y a auſſi pluſieurs clous ſemblables à ceux dont nous venons de parler, comme on peut le remarquer aiſément ſur les ſommets des hautes montagnes, qui ſont pour la plupart de cette eſpèce de rocher, & ſur leſquels on ne peut pas marcher un peu de temps ſans s'apercevoir que ces clous coupent &

déchirent le cuir des souliers. Ce roc vif qu'on trouve au-dessus des hautes montagnes, & que je regarde comme une espèce de granite, contient une grande quantité de paillettes talqueuses, & il a tous les genres de dureté au point de ne pouvoir être travaillé qu'avec une peine infinie.

J'ai examiné de près la nature de ces clous qu'on trouve dans le grès & dans le roc vif, & j'ai reconnu que c'est une matière métallique fondue & calcinée à un feu très-violent, & qui ressemble parfaitement à de certaines matières rejetées par les volcans, dont j'ai vu une grande quantité étant en Italie, où l'on me dit que les gens du pays les appeloient *schiarri:* ce sont des masses noirâtres fort pesantes, sur lesquelles le feu, l'eau, ni la lime ne peuvent faire aucune impression, dont la matière est différente de celle de la lave; car celle-ci est une espèce de verre, au lieu que l'autre paroît plus métallique que vitrée. Les clous du grès & du roc vif ressemblent beaucoup à cette première matière, ce qui semble prouver encore que toutes ces matières ont été autrefois liquéfiées par le feu.

On voit quelquefois en certains endroits, au plus haut des montagnes, une prodigieuse quantité de blocs d'une grandeur considérable de ce roc vif, mêlé de paillettes talqueuses; leur position est si irrégulière, qu'ils paroissent avoir été lancés & jetés au hasard, & on croiroit qu'ils sont tombés de quelque hauteur voisine, si les lieux où on les trouve, n'étoient pas élevés au-dessus de tous les autres lieux; mais leur substance vitrifiable & leur figure anguleuse & quarrée comme celle des rochers de grès, nous découvre une origine commune entre ces matières; ainsi dans les grandes couches de sable vitrifiable il se forme des blocs de grès & de roc vif, dont la figure & la situation ne suivent pas exactement la position horizontale de ces couches; peu à peu les pluies ont entraîné du sommet des collines & des montagnes, le sable qui les couvroit d'abord, & elles ont commencé par sillonner & découper ces collines dans les intervalles qui se sont trouvés entre les noyaux de grès, comme on voit que sont découpées les collines de Fontainebleau. Chaque pointe de

colline répond à un noyau qui fait une carrière de grès, & chaque intervalle a été creusé & abaissé par les eaux, qui ont fait couler le sable dans la plaine : de même les plus hautes montagnes, dont les sommets sont composés de roc vif & terminés par ces blocs anguleux dont nous venons de parler, auront autrefois été recouverts de plusieurs couches de sable vitrifiable dans lequel ces blocs se seront formés, & les pluies ayant entraîné tout le sable qui les couvroit & qui les environnoit, ils seront demeurés au sommet des montagnes dans la position où ils auront été formés. Ces blocs présentent ordinairement des pointes au-dessus & à l'extérieur, ils vont en augmentant de grosseur à mesure qu'on descend & qu'on fouille plus profondément ; souvent même un bloc en rejoint un autre par la base, ce second un troisième, & ainsi de suite en laissant entr'eux des intervalles irréguliers, & comme par la succession des temps les pluies ont enlevé & entraîné tout le sable qui couvroit ces différens noyaux, il ne reste au-dessus des hautes montagnes que les noyaux mêmes

qui forment des pointes plus ou moins élevées, & c'eſt-là l'origine des pics ou des cornes de montagnes.

Car ſuppoſons, comme il eſt facile de le prouver par les productions marines qu'on y trouve, que la chaîne des montagnes des Alpes ait été autrefois couverte des eaux de la mer, & qu'au-deſſus de cette chaîne de montagnes il y eût une grande épaiſſeur de ſable vitrifiable que l'eau de la mer y avoit tranſporté & dépoſé, de la même façon & par les mêmes cauſes qu'elle a dépoſé & tranſporté dans les lieux un peu plus bas de ces montagnes une grande quantité de coquillages, & conſidérons cette couche extérieure de ſable vitrifiable comme poſée d'abord de niveau & formant un plat pays de ſable au-deſſus des montagnes des Alpes, lorſqu'elles étoient encore couvertes des eaux de la mer; il ſe ſera formé dans cette épaiſſeur de ſable des noyaux de roc, de grès, de caillou & de toutes les matières qui prennent leur origine & leur figure dans les ſables par une mécanique à peu près ſemblable à celle de la criſtalliſation des ſels.

Ces noyaux une fois formés auront soutenu les parties où ils se sont trouvés, & les pluies auront détaché peu à peu tout le sable intermédiaire, aussi-bien que celui qui les environnoit immédiatement les torrens, les ruisseaux, en se précipitant du haut de ces montagnes, auront entraîné ces sables dans les vallons, dans les plaines, & en auront conduit une partie jusqu'à la mer; de cette façon le sommet des montagnes se sera trouvé à découvert, & les noyaux déchaussés auront paru dans toute leur hauteur, c'est ce que nous appelons aujourd'hui des *pics* ou des *cornes de montagnes*, & ce qui a formé toutes ces éminences pointues qu'on voit en tant d'endroits; c'est aussi là l'origine de ces roches élevées & isolées qu'on trouve à la Chine & dans d'autres endroits, comme en Irlande, où on leur a donné le nom de *Devil's stones* ou *Pierre du diable*, & dont la formation, aussi-bien que celle des pics des montagnes, avoit toujours paru une chose difficile à expliquer; cependant l'explication que j'en donne est si naturelle qu'elle s'est présentée d'abord à l'esprit

de ceux qui ont vu ces roches, & je dois citer ici ce qu'en dit le Père du Tartre dans les Lettres édifiantes : « De Yan-chuin-yen nous vinmes à Ho-tcheou, « nous rencontrames en chemin une « choſe aſſez particulière, ce ſont des « roches d'une hauteur extraordinaire & « de la figure d'une groſſe tour quarrée « qu'on voit plantées au milieu des plus « vaſtes plaines, on ne ſait comment elles « ſe trouvent là, ſi ce n'eſt que ce furent « autrefois des montagnes, & que les « eaux du ciel ayant peu à peu fait ébou- « ler la terre qui environnoit ces maſſes « de pierre, les aient ainſi à la longue « eſcarpées de toutes parts : ce qui for- « tifie la conjecture, c'eſt que nous en « vimes quelques-unes qui vers le bas « ſont encore environnées de terre juſ- « qu'à une certaine hauteur. » *Voyez Lettr. édif. rec. 2, tome I, page 135, &c.*

Le ſommet des plus hautes montagnes eſt donc ordinairement compoſé de rochers & de pluſieurs eſpèces de granite, de roc vif, de grès & d'autres matières dures & vitrifiables, & cela ſouvent juſqu'à deux ou trois cents toiſes en deſcendant,

ensuite on y trouve souvent des carrières de marbre ou de pierre dure qui sont remplies de coquilles, & dont la matière est calcinable, comme on peut le remarquer à la grande Chartreuse en Dauphiné & sur le mont Cénis, où les pierres & les marbres qui contiennent des coquilles, sont à quelques centaines de toises au-dessous des sommets, des pointes & des pics des plus hautes montagnes, quoique ces pierres remplies de coquilles soient elles-mêmes à plus de mille toises au-dessus du niveau de la mer. Ainsi les montagnes où l'on voit des pointes ou des pics, sont ordinairement de roc vitrifiable, & celles dont les sommets sont plats, contiennent pour la plupart des marbres & des pierres dures remplies de productions marines. Il en est de même des collines lorsqu'elles sont de grès ou de roc vif, elles sont pour la plupart entre-coupées de pointes, d'éminences, de tertres & de cavités, de profondeurs & de petits vallons intermédiaires; au contraire celles qui sont composées de pierres calcinables sont à peu près égales dans toute leur hauteur, &

elles ne ſont interrompues que par des gorges & des vallons plus grands, plus réguliers, & dont les angles ſont correſpondans; enfin elles ſont couronnées de rochers dont la poſition eſt régulière & de niveau.

Quelque différence qui nous paroiſſe d'abord entre ces deux formes de montagnes, elles viennent cependant toutes deux de la même cauſe, comme nous venons de le faire voir, ſeulement on doit obſerver que ces pierres calcinables n'ont éprouvé aucune altération, aucun changement depuis la formation des couches horizontales, au lieu que celles de ſable vitrifiable ont pu être altérées & interrompues par la production poſtérieure des rochers & des blocs anguleux qui ſe ſont formés dans l'intérieur de ce ſable: ces deux eſpèces de montagnes ont des fentes qui ſont preſque toujours perpendiculaires dans celles de pierres calcinables, & qui paroiſſent être un peu plus irrégulières dans celles de roc vif & de grès; c'eſt dans ces fentes qu'on trouve les métaux, les minéraux, les criſtaux, les ſoufres & toutes les

matières de la ſeconde claſſe, & c'eſt au-deſſous de ces fentes que les eaux ſe raſſemblent pour pénétrer enſuite plus avant & former les veines d'eau qu'on trouve au-deſſous de la ſurface de la terre.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE X.
Des Fleuves.

Nous avons dit que, généralement parlant, les plus grandes montagnes occupent le milieu des continens, que les autres occupent le milieu des îles, des preſqu'îles & des terres avancées dans la mer : que dans l'ancien continent les plus grandes chaînes de montagnes ſont dirigées d'occident en orient, & que celles qui tournent vers le nord ou vers le ſud, ne ſont que des branches

de ces chaînes principales, on verra de même que les plus grands fleuves sont dirigés comme les plus grandes montagnes, & qu'il y en a peu qui suivent la direction des branches de ces montagnes: pour s'en assurer & le voir en détail, il n'y a qu'à jeter les yeux sur un globe, & parcourir l'ancien continent depuis l'Espagne jusqu'à la Chine, on trouvera qu'à commencer par l'Espagne, le Vigo, le Douro, le Tage & la Guadiana vont d'orient en occident, & l'Èbre d'occident en orient, & qu'il n'y a pas une rivière remarquable dont le cours soit dirigé du sud au nord ou du nord au sud, quoique l'Espagne soit environnée de la mer en entier du côté du midi, & presque en entier du côté du nord. Cette observation sur la direction des fleuves en Espagne, prouve non-seulement que les montagnes de ce pays sont dirigées d'occident en orient, mais encore que le terrein méridional & qui avoisine le détroit, & celui du détroit même, est une terre plus élevée que les côtes de Portugal; & de même du côté du nord, que les montagnes de Galice,

des Asturies, &c. ne sont qu'une continuation des Pyrénées, & que c'est cette élévation des terres, tant au nord qu'au sud, qui ne permet pas aux fleuves d'arriver par-là jusqu'à la mer.

On verra aussi, en jetant les yeux sur la carte de la France, qu'il n'y a que le Rhône qui soit dirigé du nord au midi & encore dans près de la moitié de son cours, depuis les montagnes jusqu'à Lyon, est-il dirigé de l'orient vers l'occident; mais qu'au contraire tous les autres grands fleuves, comme la Loire, la Charente, la Garonne, & même la Seine, ont leur direction d'orient en occident.

On verra de même qu'en Allemagne il n'y a que le Rhin qui, comme le Rhône, a la plus grande partie de son cours du midi au nord, mais que les autres grands fleuves, comme le Danube, la Drave & toutes les grandes rivières qui tombent dans ces fleuves, vont d'occident en orient se rendre dans la mer noire.

On reconnoîtra que cette mer noire, que l'on doit plutôt considérer comme

un grand lac que comme une mer, a preſque trois fois plus d'étendue d'orient en occident que du midi au nord, & que par conſéquent ſa poſition eſt ſemblable à la direction des fleuves en général; qu'il en eſt de même de la mer méditerranée, dont la longueur d'orient en occident eſt environ ſix fois plus grande que ſa largeur moyenne, priſe du nord au midi.

A la vérité, la mer Caſpienne, ſuivant la carte qui en a été levée par ordre du Czar Pierre I, a plus d'étendue du midi au nord que d'orient en occident, au lieu que dans les anciennes cartes elle étoit preſque ronde, ou plus large d'orient en occident que du midi au nord; mais ſi l'on fait attention que le lac Aral peut être regardé comme ayant fait partie de la mer Caſpienne, dont il n'eſt ſéparé que par des plaines de ſable, on trouvera encore que la longueur depuis le bord occidental de la mer Caſpienne juſqu'au bord oriental du lac Aral, eſt plus grande que la longueur depuis le bord méridional juſqu'au bord ſeptentrional de la même mer.

On trouvera de même que l'Euphr & le golfe Persique sont dirigés d'occ dent en orient, & que presque tous fleuves de la Chine vont d'occident orient; il en est de même de tous fleuves de l'intérieur de l'Afrique au-d de la Barbarie, ils coulent tous d'ori en occident, & d'occident en orient, n'y a que les rivières de Barbarie & le qui coulent du midi au nord. A la véri il y a de grandes rivières en Asie qui co lent en partie du nord au midi, comm le Don, le Volga, &c. mais en prenan longueur entière de leur cours, on ver qu'ils ne se tournent du côté du midi q pour se rendre dans la mer noire & da la mer Caspienne, qui sont des lacs da l'intérieur des terres.

On peut donc dire en général q dans l'Europe, l'Asie & l'Afrique l fleuves & les autres eaux méditerrané s'étendent plus d'orient en occident qu du nord au sud; ce qui vient de ce que les chaînes des montagnes sont dirigée pour la plupart dans ce sens, & que d'ailleurs le continent entier de l'Europe & de l'Asie est plus large dans ce sens que

dans l'autre ; car il y a deux manières de concevoir cette direction des fleuves: dans un continent long & étroit, comme est celui de l'Amérique méridionale, & dans lequel il n'y a qu'une chaîne principale de montagnes qui s'étend du nord au sud, les fleuves n'étant retenus par aucune autre chaîne de montagnes, doivent couler dans le sens perpendiculaire à celui de la direction des montagnes, c'est-à-dire, d'orient en occident, ou d'occident en orient ; c'est en effet dans ce sens que coulent toutes les rivières de l'Amérique, parce qu'à l'exception des Cordillères, il n'y a pas de chaînes de montagnes fort étendues, & qu'il n'y en a point dont les directions soient parallèles aux Cordillères. Dans l'ancien continent, comme dans le nouveau, la plus grande partie des eaux ont leur plus grande étendue d'occident en orient, & le plus grand nombre des fleuves coulent dans cette direction, mais c'est par une autre raison, c'est qu'il y a plusieurs longues chaînes de montagnes parallèles les unes aux autres, dont la direction est d'occident en orient, & que les fleuves & les autres

eaux sont obligés de suivre les intervalles qui séparent ces chaînes de montagnes; par conséquent une seule chaîne de montagnes, dirigées du nord au sud, produira des fleuves dont la direction sera la même que celles des fleuves qui sortiroient de plusieurs chaînes de montagnes dont la direction commune seroit d'orient en occident, & c'est par cette raison particulière que les fleuves d'Amérique ont cette direction comme ceux de l'Europe, de l'Afrique & de l'Asie.

Pour l'ordinaire les rivières occupent le milieu des vallées ou plutôt la partie la plus basse du terrein compris entre les deux collines ou montagnes opposées; si les deux collines qui sont de chaque côté de la rivière ont chacune une pente à peu près égale, la rivière occupe à peu près le milieu du vallon ou de la vallée intermédiaire : que cette vallée soit large ou étroite, si la pente des collines ou des terres élevées qui sont de chaque côté de la rivière, est égale, la rivière occupera le milieu de la vallée; au contraire, si l'une des collines a une pente plus rapide que n'est la pente de la colline opposée,

la rivière ne ſera plus dans le milieu de la vallée, mais elle ſera d'autant plus voiſine de la colline la plus rapide que cette rapidité de pente ſera plus grande que celle de la pente de l'autre colline; l'endroit le plus bas du terrein dans ce cas, n'eſt plus le milieu de la vallée, il eſt beaucoup plus près de la colline dont la pente eſt la plus grande, & c'eſt par cette raiſon que la rivière en eſt auſſi plus près. Dans tous les endroits où il y a d'un côté de la rivière des montagnes ou des collines fort rapides, & de l'autre côté des terres élevées en pente douce, on trouvera toujours que la rivière coule au pied de ces collines rapides, & qu'elle les ſuit dans toutes leurs directions, ſans s'écarter de ces collines, juſqu'à ce que de l'autre côté il ſe trouve d'autres collines dont la pente ſoit aſſez conſidérable pour que le point le plus bas du terrein ſe trouve plus éloigné qu'il ne l'étoit de la colline rapide. Il arrive ordinairement que par la ſucceſſion des temps la pente de la colline la plus rapide diminue & vient à s'adoucir, parce que les pluies entraînent les terres en plus grande quan-

tité & les enlèvent avec plus de violence ſur une pente rapide que ſur une pente douce, la rivière eſt alors contrainte de changer de lit pour retrouver l'endroit le plus bas du vallon, ajoutez à cela que comme toutes les rivières groſſiſſent & débordent de temps en temps, elles tranſportent & dépoſent des limons en différens endroits, & que ſouvent il s'accumule des ſables dans leur lit, ce qui fait refluer les eaux & en change la direction ; il eſt aſſez ordinaire de trouver dans les plaines un grand nombre d'anciens lits de la rivière, ſur-tout ſi elle eſt impétueuſe & ſujette à de fréquentes inondations, & ſi elle entraîne beaucoup de ſable & de limon.

Dans les plaines & dans les larges vallées où coulent les grands fleuves, le fond du lit du fleuve eſt ordinairement l'endroit le plus bas de la vallée ; mais ſouvent la ſurface de l'eau du fleuve eſt plus élevée que les terres qui ſont adjacentes à celles des bords du fleuve. Suppoſons, par exemple, qu'un fleuve ſoit à plein bord, c'eſt-à-dire, que les bords & l'eau du fleuve ſoient de niveau,

& que l'eau peu après commence à déborder des deux côtés, la plaine sera bientôt inondée jusqu'à une largeur considérable, & l'on observera que des deux côtés du fleuve les bords seront inondés les derniers, ce qui prouve qu'ils sont plus élevés que le reste du terrein, en sorte que de chaque côté du fleuve, depuis les bords jusqu'à un certain point de la plaine, il y a une pente insensible, une espèce de talus qui fait que la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que le terrein de la plaine, surtout lorsque le fleuve est à plein bord. Cette élévation du terrein aux bords des fleuves provient du dépôt du limon dans les inondations; l'eau est communément très-bourbeuse, dans les grandes crûes des rivières; lorsqu'elle commence à déborder, elle coule très-lentement par-dessus les bords, & elle dépose le limon qu'elle contient, & s'épure, pour ainsi dire, à mesure qu'elle s'éloigne davantage au large dans la plaine, de même toutes les parties de limon que le courant de la rivière n'entraîne pas, sont déposées sur les bords, ce qui les élève peu à

peu au-dessus du reste de la plaine.

Les fleuves sont, comme l'on sait toujours plus larges à leur embouchure à mesure qu'on avance dans les terres qu'on s'éloigne de la mer, ils diminuent de largeur ; mais ce qui est plus remarquable & peut-être moins connu, c'e que dans l'intérieur des terres, à un distance considérable de la mer, ils vo droit & suivent la même direction dans de grandes longueurs, & à mesure qu'il approchent de leur embouchure, les si nuosités de leurs cours se multiplient. J' ouï dire à un Voyageur, homme d'es prit & bon Observateur *, qui a fa plusieurs grands voyages par terre dan la partie de l'ouest de l'Amérique sep tentrionale, que les Voyageurs & même les Sauvages ne se trompoient guère su la distance où ils se trouvoient de la mer que pour reconnoître s'ils étoient bie avant dans l'intérieur des terres, ou s'il étoient dans un pays voisin de la mer, il suivoient le bord d'une grande rivière & que quand la direction de la rivière étoit droite dans une longueur de quinze

* M. Fabry.

ou

ou vingt lieues, ils jugeoient qu'ils étoient fort loin de la mer ; qu'au contraire si la rivière avoit des sinuosités & changeoit souvent de direction dans son cours, ils étoient assurés de n'être pas fort éloignés de la mer. M. Fabry a vérifié lui-même cette remarque qui lui a été fort utile dans ses voyages lorsqu'il parcouroit des pays inconnus & presque inhabités. Il y a encore une remarque qui peut être utile en pareil cas, c'est que dans les grands fleuves il y a le long des bords un remous considérable, & d'autant plus considérable qu'on est moins éloigné de la mer, & que le lit du fleuve est plus large, ce qui peut encore servir d'indice pour juger si l'on est à de grandes ou à de petites distances de l'embouchure ; & comme les sinuosités des fleuves se multiplient à mesure qu'ils approchent de la mer, il n'est pas étonnant que quelques-unes de ces sinuosités venant à s'ouvrir, forment des bouches par où une partie des eaux du fleuve arrivent à la mer, & c'est une des raisons pourquoi les grands fleuves se divisent ordinairement en plusieurs bras pour arriver à la mer.

Le mouvement des eaux dans le cours des fleuves, se fait d'une manière fort différente de celle qu'ont supposée les Auteurs qui ont voulu donner des théories mathématiques sur cette matière: non-seulement la surface d'une rivière en mouvement n'est pas de niveau en la prenant d'un bord à l'autre, mais même, selon les circonstances, le courant qui est dans le milieu est considérablement plus élevé ou plus bas que l'eau qui est près des bords; lorsqu'une rivière grossit subitement par la fonte des neiges, ou lorsque par quelqu'autre cause sa rapidité augmente, si la direction de la rivière est droite, le milieu de l'eau, où est le courant, s'élève, & la rivière forme une espèce de courbe convexe ou d'élévation très-sensible, dont le plus haut point est dans le milieu du courant; cette élévation est quelquefois fort considérable, & M. Hupeau, habile Ingénieur des ponts & chaussées, m'a dit avoir un jour mesuré cette différence de niveau de l'eau du bord de l'Aveiron & de celle du courant ou du milieu de ce fleuve, & avoir trouvé trois pieds de différence,

en ſorte que le milieu de l'Aveiron étoit de trois pieds plus élevé que l'eau du bord. Cela doit en effet arriver toutes les fois que l'eau aura une très-grande rapidité ; la vîteſſe avec laquelle elle eſt emportée, diminuant l'action de ſa peſanteur, l'eau qui forme le courant ne ſe met pas en équilibre par tout ſon poids avec l'eau qui eſt près des bords, & c'eſt ce qui fait qu'elle demeure plus élevée que celle-ci. D'autre côté, lorſque les fleuves approchent de leur embouchure, il arrive aſſez ordinairement que l'eau qui eſt près des bords eſt plus élevée que celle du milieu, quoique le courant ſoit rapide, la rivière paroît alors former une courbe concave dont le point le plus bas eſt dans le plus fort du courant : ceci arrive toutes les fois que l'action des marées ſe fait ſentir dans un fleuve. On ſait que dans les grandes rivières le mouvement des eaux occaſionné par les marées eſt ſenſible à cent ou deux cents lieues de la mer, on ſait auſſi que le courant du fleuve conſerve ſon mouvement au milieu des eaux de la mer juſqu'à des diſtances conſidérables ; il y a donc dans

ce cas deux mouvemens contraires dans l'eau du fleuve, le milieu qui forme le courant, se précipite vers la mer, & l'action de la marée forme un contre-courant, un remous qui fait remonter l'eau qui est voisine des bords, tandis que celle du milieu descend; & comme alors toute l'eau du fleuve doit passer par le courant qui est au milieu, celle des bords descend continuellement vers le milieu, & descend d'autant plus qu'elle est plus élevée & refoulée avec plus de force par l'action des marées.

Il y a deux espèces de remous dans les fleuves, le premier, qui est celui dont nous venons de parler, est produit par une force vive telle qu'est celle de l'eau de la mer dans les marées, qui non-seulement s'oppose comme obstacle au mouvement de l'eau du fleuve, mais comme corps en mouvement, & en mouvement contraire & opposé à celui du courant de l'eau du fleuve; ce remous fait un contre-courant d'autant plus sensible que la marée est plus forte: l'autre espèce de remous n'a pour cause qu'une force morte, comme est celle d'un

obſtacle, d'une avance de terre, d'une île dans la rivière, &c. quoique ce remous n'occaſionne pas ordinairement un contre-courant bien ſenſible, il l'eſt cependant aſſez pour être reconnu, & même pour fatiguer les conducteurs de bateaux ſur les rivières; ſi cette eſpèce de remous ne fait pas toujours un contre-courant, il produit néceſſairement ce que les gens de rivière appellent une *morte*, c'eſt-à-dire, des eaux mortes, qui ne coulent pas comme le reſte de la rivière, mais qui tournoyent de façon que quand les bateaux y ſont entraînés, il faut employer beaucoup de force pour les en faire ſortir. Ces eaux mortes ſont fort ſenſibles dans toutes les rivières rapides au paſſage des ponts: la vîteſſe de l'eau augmente, comme l'on ſait, à proportion que le diamètre des canaux par où elle paſſe, diminue, la force qui la pouſſe étant ſuppoſée la même; la vîteſſe d'une rivière augmente donc au paſſage d'un pont, dans la raiſon inverſe de la ſomme de la largeur des arches à la largeur totale de la rivière, & encore faut-il augmenter cette raiſon de celle de la

longueur des arches, ou, ce qui est le même, de la largeur du pont; l'augmentation de la vîtesse de l'eau étant donc très-considérable en sortant de l'arche d'un pont, celle qui est à côté du courant est poussée latéralement & de côté contre les bords de la rivière, & par cette réaction il se forme un mouvement de tournoiement quelquefois très-fort. Lorsqu'on passe sous le pont Saint-Esprit, les conducteurs sont forcés d'avoir une grande attention à ne pas perdre le fil du courant de l'eau, même après avoir passé le pont; car s'ils laissoient écarter le bateau à droite ou à gauche, on seroit porté contre le rivage avec danger de périr, ou tout au moins on seroit entraîné dans le tournoiement des eaux mortes, d'où l'on ne pourroit sortir qu'avec beaucoup de peine. Lorsque ce tournoiement causé par le mouvement du courant & par le mouvement opposé du remous est fort considérable, cela forme une espèce de petit goufre, & l'on voit souvent dans les rivières rapides à la chute de l'eau, au-delà des arrière-becs des piles d'un pont, qu'il se forme

de ces petits goufres ou tournoiemens d'eau, dont le milieu paroît être vide & former une eſpèce de cavité cylindrique autour de laquelle l'eau tournoie avec rapidité ; cette apparence de cavité cylindrique eſt produite par l'action de la force centrifuge, qui fait que l'eau tâche de s'éloigner & s'éloigne en effet du centre du tourbillon cauſé par le tournoiement.

Lorſqu'il doit arriver une grande crûe d'eau, les gens de rivière s'en aperçoivent par un mouvement particulier qu'ils remarquent dans l'eau, ils diſent que la rivière *mouve de fond*, c'eſt-à-dire, que l'eau du fond de la rivière coule plus vîte qu'elle ne coule ordinairement : cette augmentation de vîteſſe dans l'eau du fond de la rivière annonce toujours, ſelon eux, un prompt & ſubit accroiſſement des eaux. Le mouvement & le poids des eaux ſupérieures qui ne ſont point encore arrivées, ne laiſſent pas que d'agir ſur les eaux de la partie inférieure de la rivière, & leur communiquent ce mouvement; car il faut à certains égards, conſidérer un fleuve qui eſt contenu

& qui coule dans ſon lit, comme une colonne d'eau contenue dans un tuyau, & le fleuve entier comme un très-long canal où tous les mouvemens doivent ſe communiquer d'un bout à l'autre. Or indépendamment du mouvement des eaux ſupérieures, leur poids ſeul pourroit faire augmenter la vîteſſe de la rivière, & peut-être la faire mouvoir de fond; car on ſait qu'en mettant à l'eau pluſieurs bateaux à la fois, on augmente dans ce moment la vîteſſe de la partie inférieure de la rivière en même temps qu'on retarde la vîteſſe de la partie ſupérieure.

La vîteſſe des eaux courantes ne ſuit pas exactement, ni même à beaucoup près, la proportion de la pente: un fleuve dont la pente ſeroit uniforme & double de la pente d'un autre fleuve, ne devroit, à ce qu'il paroît, couler qu'une fois plus rapidement que celui-ci, mais il coule en effet beaucoup plus vîte encore: ſa vîteſſe au lieu d'être double, eſt ou triple, ou quadruple, &c. cette vîteſſe dépend beaucoup plus de la quantité d'eau & du poids des eaux

ſupérieures que de la pente, & lorſqu'on veut creuſer le lit d'un fleuve ou celui d'un égoût, &c. il ne faut pas diſtribuer la pente également ſur toute la longueur, il eſt néceſſaire, pour donner plus de vîteſſe à l'eau, de faire la pente beaucoup plus forte au commencement qu'à l'embouchure, où elle doit être preſque inſenſible, comme nous le voyons dans les fleuves; lorſqu'ils approchent de leur embouchure la pente eſt preſque nulle, & cependant ils ne laiſſent pas de conſerver une rapidité d'autant plus grande que le fleuve a plus d'eau, en ſorte que dans les grandes rivières, quand même le terrein ſeroit de niveau, l'eau ne laiſſeroit pas de couler & même de couler rapidement, non-ſeulement par la vîteſſe acquiſe *(a)*, mais encore par l'action & le poids des eaux ſupérieures. Pour mieux faire ſentir la vérité de ce que je viens de dire, ſuppoſons que la partie de la Seine

(a) C'eſt faute d'avoir fait ces réflexions que M. Kuhn dit que la ſource du Danube eſt au moins de deux milles d'Allemagne plus élevée que ſon embouchure; que la mer méditerranée eſt de 6 $\frac{3}{4}$ milles d'Allemagne plus baſſe que les ſources du Nil; que

qui est entre le Pont-neuf & le Pont-royal fût parfaitement de niveau, & que par-tout elle eût dix pieds de profondeur; imaginons pour un instant que tout d'un coup on pût mettre à sec le lit de la rivière au-dessous du Pont-royal & au-dessus du Pont-neuf, alors l'eau qui seroit entre ces deux ponts, quoique nous l'ayons supposée parfaitement de niveau, coulera des deux côtés en haut & en bas, & continuera de couler jusqu'à ce qu'elle soit épuisée; car quoiqu'elle soit de niveau, comme elle est chargée d'un poids de dix pieds d'épaisseur d'eau, elle coulera des deux côtés avec une vîtesse proportionnelle à ce poids, & cette vîtesse diminuant toujours à mesure que la quantité d'eau diminuera, elle ne cessera de couler que quand elle aura baissé jusqu'au niveau du fond: le poids de l'eau contribue donc

la mer Atlantique est plus basse d'un demi-mille que la mer méditerranée, &c. ce qui est absolument contraire à la vérité: au reste, le principe faux dont M. Kuhn tire toutes ces conséquences, n'est pas la seule erreur qui se trouve dans cette pièce sur l'origine des fontaines, qui a remporté le Prix de l'Académie de Bordeaux en 1741.

beaucoup à la vîtesse de l'eau, & c'est pour cette raison que la plus grande vîtesse du courant, n'est ni à la surface de l'eau, ni au fond, mais à peu près dans le milieu de la hauteur de l'eau, parce qu'elle est produite par l'action du poids de l'eau qui est à la surface, & par la réaction du fond. Il y a même quelque chose de plus ; c'est que si un fleuve avoit acquis une très-grande vîtesse, il pourroit non-seulement la conserver en traversant un terrein de niveau, mais même il seroit en état de surmonter une éminence sans se répandre beaucoup des deux côtés, ou du moins sans causer une grande inondation.

On seroit porté à croire que les ponts, les levées & les autres obstacles qu'on établit sur les rivières, diminuent considérablement la vîtesse totale du cours de l'eau, cependant cela n'y fait qu'une très-petite différence. L'eau s'élève à la rencontre de l'avant-bec d'un pont, cette élévation fait qu'elle agit davantage par son poids, ce qui augmente la vîtesse du courant entre les piles, d'autant plus que les piles sont plus larges & les arches plus

étroites, en sorte que le retardement que ces obstacles causent à la vîtesse totale du cours de l'eau, est presqu'insensible. Les coudes, les sinuosités, les terres avancées, les îles ne diminuent aussi que très-peu la vîtesse totale du cours de l'eau: ce qui produit une diminution très-considérable dans cette vîtesse, c'est l'abaissement des eaux, comme au contraire l'augmentation du volume d'eau augmente cette vîtesse plus qu'aucune autre cause.

Si les fleuves étoient toujours à peu près également pleins, le meilleur moyen de diminuer la vîtesse de l'eau & de les contenir, seroit d'en élargir le canal; mais comme presque tous les fleuves sont sujets à grossir & à diminuer beaucoup, il faut au contraire pour les contenir, rétrécir leur canal, parce que dans les basses eaux, si le canal est fort large, l'eau qui passe dans le milieu, y creuse un lit particulier, y forme des sinuosités, & lorsqu'elle vient à grossir, elle suit cette direction qu'elle a prise dans ce lit particulier; elle vient frapper avec force contre les bords du canal, ce qui détruit les

levées & cauſe de grands dommages. On pourroit prévenir en partie ces effets de la fureur de l'eau en faiſant de diſtance en diſtance de petits golfes dans les terres, c'eſt-à-dire, en enlevant le terrein de l'un des bords juſqu'à une certaine diſtance dans les terres & pour que ces petits golfes ſoient avantageuſement placés, il faut les faire dans l'angle obtus des ſinuoſités du fleuve; car alors le courant de l'eau ſe détourne & tournoie dans ces petits golfes, ce qui en diminue la vîteſſe. Ce moyen ſeroit peut-être fort bon pour prévenir la chute des ponts dans les endroits où il n'eſt pas poſſible de faire des barres auprès du pont; ces barres ſoutiennent l'action du poids de l'eau, les golfes dont nous venons de parler, en diminuent le courant, ainſi tous deux produiroient à peu près le même effet, c'eſt-à-dire, la diminution de la vîteſſe.

La manière dont ſe font les inondations mérite une attention particulière: lorſqu'une rivière groſſit, la vîteſſe de l'eau augmente toujours de plus en plus juſqu'à ce que le fleuve commence à

déborder, dans cet inſtant la vîteſſe de l'eau diminue, ce qui fait que le débordement une fois commencé, il s'enſuit toujours une inondation qui dure pluſieurs jours : car quand même il arriveroit une moindre quantité d'eau après le débordement, qu'il n'en arrivoit auparavant, l'inondation ne laiſſeroit pas de ſe faire, parce qu'elle dépend beaucoup plus de la diminution de la vîteſſe de l'eau que de la quantité de l'eau qui arrive : ſi cela n'étoit pas ainſi, on verroit ſouvent les fleuves déborder pour une heure ou deux, & rentrer enſuite dans leur lit : ce qui n'arrive jamais, l'inondation dure au contraire toujours pendant quelques jours, ſoit que la pluie ceſſe ou qu'il arrive une moindre quantité d'eau, parce que le débordement a diminué la vîteſſe, & que par conſéquent la même quantité d'eau n'étant plus emportée dans le même temps qu'elle l'étoit auparavant, c'eſt comme s'il en arrivoit une plus grande quantité. L'on peut remarquer à l'occaſion de cette diminution, que s'il arrive qu'un vent conſtant ſouffle contre le courant de

la rivière, l'inondation sera beaucoup plus grande qu'elle n'auroit été sans cette cause accidentelle, qui diminue la vîtesse de l'eau; comme au contraire, si le vent souffle dans la même direction qui suit le courant de la rivière, l'inondation sera bien moindre & diminuera plus promptement. Voici ce que dit M. Granger du débordement du Nil.

« La crûe du Nil & son inondation a long-temps occupé les Savans; la plupart n'ont trouvé que du merveilleux dans la chose du monde la plus naturelle, & qu'on voit dans tous les pays du monde. Ce sont les pluies qui tombent dans l'Abyssinie & dans l'Éthiopie qui font la croissance & l'inondation de ce fleuve, mais on doit regarder le vent du nord comme cause primitive, 1.° parce qu'il chasse les nuages qui portent cette pluie du côté de l'Abyssinie, 2.° parce qu'étant le traversier des deux embouchures du Nil, il en fait refouler les eaux à contremont, & empêche par-là qu'elles ne se jettent en trop grande quantité dans la mer: on s'assure tous les ans de

» ce fait lorſque le vent étant au nord &
» changeant tout-à-coup au ſud, le N
» perd dans un jour ce dont il étoit cr
dans quatre. » *Pages 13 & 14. Voyag
de Granger, Paris, 1745.*

Les inondations ſont ordinairemen
plus grandes dans les parties ſupérieure
des fleuves, que dans les parties infé
rieures & voiſines de leur embouchure
parce que, toutes choſes étant égale
d'ailleurs, la vîteſſe d'un fleuve va tou
jours en augmentant juſqu'à la mer; &
quoiqu'ordinairement la pente diminue
d'autant plus qu'il eſt plus près de ſon
embouchure, la vîteſſe cependant eſt
ſouvent plus grande par les raiſons que
nous avons rapportées. Le Père Caſtelli
qui a écrit fort ſenſément ſur cette ma-
tière, remarque très-bien que la hauteur
des levées qu'on a faites pour contenir le
Pô, va toujours en diminuant juſqu'à la
mer, en ſorte qu'à Ferrare qui eſt à
cinquante ou ſoixante milles de diſtance
de la mer, les levées ont près de vingt
pieds de hauteur au-deſſus de la ſurface
ordinaire du Pô; au lieu que plus bas,
à dix ou douze milles de diſtance de la

mer, les levées n'ont pas douze pieds, quoique le canal du fleuve y ſoit auſſi étroit qu'à Ferrare. *Voyez Racolta d'autori che trattano del moto dell' acque, vol. I, page 123.*

Au reſte, la théorie du mouvement des eaux courantes eſt encore ſujette à beaucoup de difficultés & d'obſcurités, & il eſt très-difficile de donner des règles générales qui puiſſent s'appliquer à tous les cas particuliers : l'expérience eſt ici plus néceſſaire que la ſpéculation; il faut non-ſeulement connoître par expérience les effets ordinaires des fleuves en général, mais il faut encore connoître en particulier la rivière à laquelle on a affaire, ſi l'on veut en raiſonner juſte & y faire des travaux utiles & durables. Les remarques que j'ai données ci-deſſus, ſont nouvelles pour la plupart; il ſeroit à deſirer qu'on raſſemblât beaucoup d'obſervations ſemblables, on parviendroit peut-être à éclaircir cette matière, & à donner des règles certaines pour contenir & diriger les fleuves, & prévenir la ruine des ponts, des levées & les autres dommages que cauſe la violente impétuoſité des eaux.

Les plus grands fleuves de l'Europe sont le Volga, qui a environ 650 lieues de cours depuis Reschow jusqu'à Astracan sur la mer Caspienne; le Danube, dont le cours est d'environ 450 lieues depuis les montagnes de Suisse jusqu'à la mer noire; le Don, qui a 400 lieues de cours depuis la source du Sosna qu'il reçoit, jusqu'à son embouchure dans la mer noire; le Niéper, dont le cours est d'environ 350 lieues, qui se jette aussi dans la mer noire; la Duine, qui a environ 300 lieues de cours, & qui va se jeter dans la mer blanche, &c.

Les plus grands fleuves de l'Asie sont le Hoanho de la Chine, qui a 850 lieues de cours en prenant sa source à Raja-Ribron, & qui tombe dans la mer de la Chine, au midi du golfe de Changi; le Jénisca de la Tartarie, qui a 800 lieues environ d'étendue, depuis le lac Selinga jusqu'à la mer septentrionale de la Tartarie; le fleuve Oby, qui a environ 600 lieues, depuis le lac Kila jusque dans la mer du nord, au-delà du détroit de Waigats; le fleuve Amour de la Tartarie

orientale, qui a environ 575 lieues de cours, en comptant depuis la source du fleuve Kerlon qui s'y jette, jusqu'à la mer de Kamtschatka où il a son embouchure; le fleuve Menamcon, qui a son embouchure à Poulo-condor, & qu'on peut mesurer depuis la source du Longmu qui s'y jette; le fleuve Kiam, dont le cours est d'environ 550 lieues, en le mesurant depuis la source de la rivière Kinxa qu'il recoit, jusqu'à son embouchure dans la mer de la Chine; le Gange, qui a aussi environ 550 lieues de cours, l'Euphrate qui en a 500, en le prenant depuis la source de la rivière Irma qu'il reçoit; l'Indus qui a environ 400 lieues de cours, & qui tombe dans la mer d'Arabie à la partie occidentale de Guzarat; le fleuve Sirderoias, qui a une étendue de 400 lieues environ, & qui se jette dans le lac Aral.

Les plus grands fleuves de l'Afrique sont le Sénégal, qui a 1125 lieues environ de cours, en y comprenant le Niger, qui n'en est en effet qu'une continuation, & en remontant le Niger jusqu'à la source du Gombarou, qui se

jette dans le Niger; le Nil dont la lon
gueur est de 970 lieues, & qui pren
sa source dans la haute Éthiopie où
fait plusieurs contours, il y a aussi le
Zaire & le Coanza, desquels on con
noît environ 400 lieues, mais qui s'é
tendent bien plus loin dans les terres d
Monoemugi; le Couama, dont on n
connoît aussi qu'environ 400 lieues, &
qui vient de plus loin, des terres de l
Cafrerie; le Quilmanci, dont le cour
entier est de 400 lieues, & qui prend l
source dans le royaume de Gingiro.

Enfin les plus grands fleuves de l'A
mérique, qui sont aussi les plus large
fleuves du monde, sont la rivière de
Amazones, dont le cours est de plus d
1200 lieues, si l'on remonte jusqu'au
lac qui est près de Guanuco, à 30 lieue
de Lima, où le Maragnon prend sa
source; & si l'on remonte jusqu'à la
source de la rivière Napo, à quelque
distance de Quito, le cours de la rivière
des Amazones est de plus de mille lieues.
Voyez le voyage de M. de la Condamine,
pages 15 & 16.

On pourroit dire que le cours du

fleuve Saint-Laurent en Canada eſt de plus de 900 lieues, depuis ſon embouchure en remontant le lac Ontario & le lac Érié, de-là au lac Huron, enſuite au lac ſupérieur, de-là au lac Alemipigo, au lac Criſtinaux, & enfin au lac des Aſſiniboïls, les eaux de tous ces lacs tombant les uns dans les autres, & enfin dans le fleuve Saint-Laurent.

Le fleuve Miſſiſſipi a plus de 700 lieues d'étendue depuis ſon embouchure juſqu'à quelques-unes de ſes ſources, qui ne ſont pas éloignées du lac des Aſſiniboïls dont nous venons de parler.

Le fleuve de la Plata a plus de 800 lieues de cours, en le remontant depuis ſon embouchure juſqu'à la ſource de la rivière Parana qu'il reçoit.

Le fleuve Oronoque a plus de 575 lieues de cours, en comptant depuis la ſource de la rivière Caketa près de Paſto, qui ſe jette en partie dans l'Oronoque, & coule auſſi en partie vers la rivière des Amazones. *Voyez la carte de M. de la Condamine.*

La rivière Madera, qui ſe jette dans celle des Amazones, qui a plus de 660 ou 670 lieues.

Pour savoir à peu près la quantité d'eau que la mer reçoit par tous les fleuves qui y arrivent, supposons que la moitié du globe soit couverte par la mer, & que l'autre moitié soit terre sèche, ce qui est assez juste, supposons aussi que la moyenne profondeur de la mer, en la prenant dans toute son étendue, soit d'un quart de mille d'Italie, c'est-à-dire, d'environ 230 toises, la surface de toute la terre étant de 170981012 milles, la surface de la mer est de 85490506 milles carrés, qui étant multipliés par $\frac{1}{4}$, profondeur de la mer, donnent 21372626 milles cubiques pour la quantité d'eau contenue dans l'océan tout entier. Maintenant pour calculer la quantité d'eau que l'océan reçoit des rivières, prenons quelques grands fleuves dont la vîtesse & la quantité d'eau nous soient connues, le Pô, par exemple qui passe en Lombardie & arrose un pays de 380 milles de longueur, suivant Riccioli; sa largeur, avant qu'il se divise en plusieurs bouches pour tomber dans la mer, est de cent perches de Bologne, ou de mille

pieds, & ſa profondeur de dix pieds: ſa vîteſſe eſt telle, qu'il parcourt 4 milles dans une heure, ainſi le Pô fournit à la mer 200 mille perches cubiques d'eau en une heure, ou 4 millions 800 mille dans un jour; mais un mille cubique contient 125 millions de perches cubiques, ainſi il faut vingt-ſix jours pour qu'il porte à la mer un mille cubique d'eau; reſte maintenant à déterminer la proportion qu'il y a entre la rivière du Pô & toutes les rivières de la terre priſes enſemble, ce qu'il eſt impoſſible de faire exactement; mais pour le ſavoir à peu près, ſuppoſons que la quantité d'eau que la mer reçoit par les grandes rivières dans tous les pays, ſoit proportionnelle à l'étendue & à la ſurface de ces pays, & que par conſéquent le pays arroſé par le Pô & par les rivières qui y tombent, ſoit à la ſurface de toute la terre sèche en même proportion que le Pô eſt à toutes les rivières de la terre. Or par les cartes les plus exactes, le Pô depuis ſa ſource juſqu'à ſon embouchure, traverſe un pays de 380 milles de longueur, & les rivières qui y tombent de chaque côté viennent

de ſources & de rivières qui ſont à environ 60 milles de diſtance du Pô; ainſi ce fleuve & les rivières qu'il reçoit, arroſent un pays de 380 milles de long & de 120 milles de large, ce qui fait 45600 milles carrés: mais la ſurface de toute la terre sèche eſt de 85490506 milles carrés, par conſéquent la quantité d'eau que toutes les rivières portent à la mer, ſera 1874 fois plus grande que la quantité que le Pô lui fournit; mais comme vingt-ſix rivières comme le Pô fourniſſent un mille cubique d'eau à la mer par jour, il s'enſuit que dans l'eſpace d'un an 1874 rivières comme le Pô fourniront à la mer 26308 milles cubiques d'eau, & que dans l'eſpace de 812 ans toutes ces rivières fourniroient à la mer 21372626 milles cubiques d'eau, c'eſt-à-dire, autant qu'il y en a dans l'océan, & que par conſéquent il ne faudroit que 812 ans pour le remplir. *Voyez J. Keill, Examination of Burnet's Theory. London, 1734, page 126 & ſuivantes.*

Il réſulte de ce calcul, que la quantité d'eau que l'évaporation enlève de la ſurface

ſurface de la mer, que les vents tranſportent ſur la terre, & qui produit tous les ruiſſeaux & tous les fleuves, eſt d'environ deux cents quarante-cinq lignes, ou de vingt à vingt-un pouces par an, ou d'environ les deux tiers d'une ligne par jour ; ceci eſt une très-petite évaporation, quand même on la doubleroit ou tripleroit, afin de tenir compte de l'eau qui retombe ſur la mer, & qui n'eſt pas tranſportée ſur la terre. *Voyez ſur ce ſujet l'Écrit de Halley dans les Tranſactions philoſoph. num. 192,* où il fait voir évidemment & par le calcul, que les vapeurs qui s'élèvent au-deſſus de la mer & que les vents tranſportent ſur la terre, ſont ſuffiſantes pour former toutes les rivières & entretenir toutes les eaux qui ſont à la ſurface de la terre.

Après le Nil, le Jourdain eſt le fleuve le plus conſidérable qui ſoit dans le Levant, & même dans la Barbarie, il fournit à la mer morte environ ſix millions de tonnes d'eau par jour, toute cette eau, & au-delà, eſt enlevée par l'évaporation, car en comptant, ſuivant le calcul de Halley, 6914 tonnes d'eau qui ſe réduit

en vapeurs sur chaque mille superficiel on trouve que la mer morte qui a 72 milles de long sur 18 milles de large doit perdre tous les jours par l'évaporation près de neuf millions de tonnes d'eau, c'est-à-dire, non-seulement toute l'eau qu'elle reçoit du Jourdain, mais encore celle des petites rivières qui y arrivent des montagnes de Moab & d'ailleurs, par conséquent elle ne communique avec aucune autre mer par des canaux souterrains. *Voyez les voyages de Shaw, vol. II, page 71.*

Les fleuves les plus rapides de tous sont le Tigre, l'Indus, le Danube, l'Yrtis en Sibérie, le Malmistra en Cilicie, &c. *Voyez Varenii Geogr. page 178;* mais comme nous l'avons dit au commencement de cet article, la mesure de la vîtesse des eaux d'un fleuve dépend de deux causes, la première est la pente, & la seconde le poids & la quantité d'eau; en examinant sur le globe quels sont les fleuves qui ont le plus de pente, on trouvera que le Danube en a beaucoup moins que le Pô, le Rhin & le Rhône; puisque tirant quelques-unes de ses

ſources des mêmes montagnes, le Danube a un cours beaucoup plus long qu'aucun de ces trois autres fleuves, & qu'il tombe dans la mer noire qui eſt plus élevée que la méditerranée, & peut-être plus que l'océan.

Tous les grands fleuves reçoivent beaucoup d'autres rivières dans toute l'étendue de leur cours; on a compté, par exemple, que le Danube reçoit plus de deux cents, tant ruiſſeaux que rivières; mais en ne comptant que les rivières aſſez conſidérables que les fleuves reçoivent, on trouvera que le Danube en reçoit trente ou trente-une, le Volga en reçoit trente-deux ou trente-trois, le Don cinq ou ſix, le Niéper dix-neuf ou vingt, la Duine onze ou douze; & de même en Aſie le Hoanho reçoit trente-quatre ou trente-cinq rivières, le Jéniſca en reçoit plus de ſoixante, l'Oby tout autant, le fleuve Amour environ quarante, le Kiam ou fleuve de Nanquin en reçoit environ trente, le Gange plus de vingt, l'Euphrate dix ou onze, &c. En Afrique le Sénégal reçoit plus de vingt rivières, le Nil ne reçoit aucune rivière qu'à plus

de cinq cents lieues de son embouchure, la dernière qui y tombe est le Moraba, & de cet endroit jusqu'à sa source il reçoit environ douze ou treize rivières; en Amérique le fleuve des Amazones en reçoit plus de soixante, & toutes fort considérables; le fleuve Saint-Laurent environ quarante, en comptant celles qui tombent dans les lacs; le fleuve Mississipi plus de quarante, le fleuve de la Plata plus de cinquante, &c.

Il y a sur la surface de la terre des contrées élevées qui paroissent être des points de partage marqués par la Nature pour la distribution des eaux. Les environs du mont Saint-Godard sont un de ces points en Europe; un autre point est le pays situé entre les provinces de Belozera & de Vologda en Moscovie, d'où descendent des rivières dont les unes vont à la mer blanche, d'autres à la mer noire, & d'autres à la mer Caspienne; en Asie le pays des Tartares Mogols, d'où il coule des rivières dont les unes vont se rendre dans la mer tranquille ou mer de la nouvelle Zemble, d'autres au golfe Linchidolin, d'autres à la mer de Corée, d'autres à celle de la

Chine, & de même le Petit-Thibet, dont les eaux coulent vers la mer de la Chine, vers le golfe de Bengale, vers le golfe de Cambaïe & vers le lac Aral; en Amérique la province de Quito qui fournit des eaux à la mer du sud, à la mer du nord & au golfe du Mexique.

Il y a dans l'ancien continent environ quatre cents trente fleuves qui tombent immédiatement dans l'océan ou dans la méditerranée & la mer noire, & dans le nouveau continent on ne connoît guère que cent quatre-vingts fleuves qui tombent immédiatement dans la mer; au reste je n'ai compris dans ce nombre que des rivières grandes au moins comme l'est la Somme en Picardie.

Toutes ces rivières transportent à la mer avec leurs eaux une grande quantité de parties minérales & salines qu'elles ont enlevées des différens terreins par où elles ont passé. Les particules de sel qui, comme l'on sait, se dissolvent aisément, arrivent à la mer avec les eaux des fleuves. Quelques Physiciens, & entre autres Halley, ont prétendu que la salure de la mer ne provenoit que des sels de la

terre que les fleuves y tranſportent; d'autres ont dit que la ſalure de la mer étoit auſſi ancienne que la mer même; & que ce ſel n'avoit été créé que pour l'empêcher de ſe corrompre, mais on peut croire que l'eau de la mer eſt préſervée de la corruption par l'agitation des vents & par celle du flux & reflux, autant que par le ſel qu'elle contient; car quand on la garde dans un tonneau, elle ſe corrompt au bout de quelques jours, & Boyle rapporte qu'un Navigateur pris par un calme qui dura treize jours, trouva la mer ſi infectée au bout de ce temps, que ſi le calme n'eût ceſſé, la plus grande partie de ſon équipage auroit péri. *Vol. III, page 222.* L'eau de la mer eſt auſſi mêlée d'une huile bitumineuſe, qui lui donne un goût déſagréable & qui la rend très-mal-ſaine. La quantité de ſel que l'eau de la mer contient, eſt d'environ une quarantième partie, & la mer eſt à peu près également ſalée par-tout, au-deſſus comme au fond, également ſous la Ligne & au cap de Bonne-eſpérance, quoiqu'il y ait quelques endroits, comme à la côte de

Mosambique, où elle est plus salée qu'ailleurs. *Voyez Boyle, vol. III, page* 217. On prétend aussi qu'elle est moins salée dans la zone arctique, cela peut venir de la grande quantité de neige & des grands fleuves qui tombent dans ces mers, & de ce que la chaleur du soleil n'y produit que peu d'évaporation, en comparaison de l'évaporation qui se fait dans les climats chauds.

Quoi qu'il en soit, je crois que les vraies causes de la salure de la mer sont non-seulement les bancs de sel qui ont pu se trouver au fond de la mer & le long des côtes, mais encore les sels mêmes de la terre que les fleuves y transportent continuellement, & que Halley a eu quelque raison de présumer qu'au commencement du monde la mer n'étoit que peu ou point salée, qu'elle l'est devenue par degrés & à mesure que les fleuves y ont amené des sels; que cette salure augmente peut-être tous les jours & augmentera toujours de plus en plus, & que par conséquent il a pu conclure qu'en faisant des expériences pour reconnoître la quantité de sel dont l'eau d'un fleuve

est chargée lorsqu'elle arrive à la mer, & qu'en supputant la quantité d'eau que tous les fleuves y portent, on viendroit à connoître l'ancienneté du monde par le degré de la salure de la mer.

Les plongeurs & les pêcheurs de perles assurent, au rapport de Boyle, que plus on descend dans la mer, plus l'eau est froide; que le froid est même si grand à une profondeur considérable, qu'ils ne peuvent le souffrir, & que c'est par cette raison qu'ils ne demeurent pas aussi long-temps sous l'eau, lorsqu'ils descendent à une profondeur un peu grande, que quand ils ne descendent qu'à une petite profondeur. Il me paroît que le poids de l'eau pourroit en être la cause aussi-bien que le froid, si on descendoit à une grande profondeur, comme trois ou quatre cents brasses; mais à la vérité les plongeurs ne descendent jamais à plus de cent pie's ou environ. Le même auteur rapporte que dans un voyage aux Indes orientales, au-delà de la Ligne, à environ 35 degrés de latitude sud, on laissa tomber une sonde à quatre cents brasses de profondeur, & qu'ayant retiré cette

fonde qui étoit de plomb & qui pefoit environ 30 à 35 livres, elle étoit devenue fi froide, qu'il fembloit toucher un morceau de glace. On fait auffi que les voyageurs, pour rafraîchir leur vin, defcendent les bouteilles à plufieurs braffes de profondeur dans la mer, & plus on les defcend, plus le vin eft frais.

Tous ces faits pourroient faire préfumer que l'eau de la mer eft plus falée au fond qu'à la furface; cependant on a des témoignages contraires, fondés fur des expériences qu'on a faites pour tirer dans des vafes, qu'on ne débouchoit qu'à une certaine profondeur, de l'eau de la mer, laquelle ne s'eft pas trouvée plus falée que celle de la furface; il y a même des endroits où l'eau de la furface étant falée, l'eau du fond fe trouve douce, & cela doit arriver dans tous les lieux où il y a des fontaines & des fources qui fortent au fond de la mer, comme auprès de Goa, à Ormuz, & même dans la mer de Naples, où il y a des fources chaudes dans le fond.

Il y a d'autres endroits où l'on a remarqué des fources bitumineufes & des

couches de bitume au fond de la mer, & sur la terre il y a une grande quantité de ces sources qui portent le bitume mêlé avec l'eau dans la mer. A la Barbade il y a une source de bitume pur qui coule des rochers jusqu'à la mer; le sel & le bitume sont donc les matières dominantes dans l'eau de la mer, mais elle est encore mêlée de beaucoup d'autres matières; car le goût de l'eau n'est pas le même dans toutes les parties de l'océan, d'ailleurs l'agitation & la chaleur du soleil altèrent le goût naturel que devroit avoir l'eau de la mer, & les couleurs différentes des différentes mers & des mêmes mers en différens temps, prouvent que l'eau de la mer contient des matières de bien des espèces, soit qu'elle les détache de son propre fond, soit qu'elles y soient amenées par les fleuves.

Presque tous les pays arrosés par de grands fleuves sont sujets à des inondations périodiques, sur-tout les pays bas & voisins de leur embouchure, & les fleuves qui tirent leurs sources de fort loin, sont ceux qui débordent le plus régulièrement. Tout le monde a entendu

parler des inondations du Nil, il conſerve dans un grand eſpace, & fort loin dans la mer, la douceur & la blancheur de ſes eaux. Strabon & les autres anciens auteurs ont écrit qu'il avoit ſept embouchures; mais aujourd'hui il n'en reſte que deux qui ſoient navigables; il y a un troiſième canal qui deſcend à Alexandrie pour remplir les citernes, & un quatrième canal qui eſt encore plus petit; comme on a négligé depuis fort long-temps de nettoyer les canaux, ils ſe ſont comblés: les Anciens employoient à ce travail un grand nombre d'ouvriers & de ſoldats, & tous les ans, après l'inondation, l'on enlevoit le limon & le ſable qui étoient dans les canaux, ce fleuve en charie une très-grande quantité. La cauſe du débordement du Nil vient des pluies qui tombent en Éthiopie, elles commencent au mois d'avril, & ne finiſſent qu'au mois de ſeptembre; pendant les trois premiers mois les jours ſont ſereins & beaux, mais dès que le ſoleil ſe couche, il pleut juſqu'à ce qu'il ſe lève, ce qui eſt accompagné ordinairement de tonnerres & d'éclairs. L'inondation ne

commence en Égypte que vers le 17 de juin, elle augmente ordinairement pendant environ quarante jours, & diminue pendant tout autant de temps, tout le plat pays de l'Égypte est inondé, mais ce débordement est bien moins considérable aujourd'hui qu'il ne l'étoit autrefois, car Hérodote nous dit que le Nil étoit cent jours à croître & autant à décroître; si le fait est vrai, on ne peut guère en attribuer la cause qu'à l'élévation du terrein que le limon des eaux a haussé peu à peu, & à la diminution de la hauteur des montagnes de l'intérieur de l'Afrique dont il tire sa source: il est assez naturel d'imaginer que ces montagnes ont diminué, parce que les pluies abondantes qui tombent dans ces climats pendant la moitié de l'année, entraînent les sables & les terres du dessus des montagnes dans les vallons, d'où les torrens les charient dans le canal du Nil, qui en emporte une bonne partie en Égypte, où il les dépose dans ses débordemens.

Le Nil n'est pas le seul fleuve dont les inondations soient périodiques & annuelles: on a appelé la rivière de Pégu

le *Nil Indien,* parce que ſes déborde-mens ſe font tous les ans régulièrement; il inonde ce pays à plus de trente lieues de ſes bords, & il laiſſe, comme le Nil, un limon qui fertiliſe ſi fort la terre, que les pâturages y deviennent excellens pour le bétail, & que le riz y vient en ſi grande abondance, qu'on en charge tous les ans un grand nombre de vaiſſeaux ſans que le pays en manque. *Voyez les Voyages d'Ovington, tome II, page 290.* Le Niger, ou ce qui revient au même, la partie ſupérieure du Sénégal, déborde auſſi comme le Nil, & l'inondation qui couvre tout le plat pays de la Nigritie, commence à peu près dans le même temps que celle du Nil, vers le 15 juin, elle augmente auſſi pendant quarante jours; le fleuve de la Plata, au Breſil, déborde auſſi tous les ans, & dans le même temps que le Nil; le Gange, l'indus, l'Euphrate, & quelques autres débordent auſſi tous les ans, mais tous les autres fleuves n'ont pas des déborde-mens périodiques, & quand il arrive des inondations, c'eſt un effet de pluſieurs cauſes qui ſe combinent pour fournir une

plus grande quantité d'eau qu'à l'ordinaire, & pour retarder en même temps la vîteſſe du fleuve.

Nous avons dit que dans preſque tous les fleuves la pente de leur lit va toujours en diminuant juſqu'à leur embouchure d'une manière aſſez inſenſible, mais il y en a dont la pente eſt très-bruſque dans certains endroits, ce qui forme ce qu'on appelle une *cataracte*, qui n'eſt autre choſe qu'une chute d'eau plus vive que le courant ordinaire du fleuve. Le Rhin, par exemple, a deux cataractes, l'une à Bilefeld, & l'autre auprès de Schafouſe; le Nil en a pluſieurs, & entr'autres deux qui ſont très-violentes & qui tombent de fort haut entre deux montagnes; la rivière Vologda en Moſcovie, a auſſi deux cataractés auprès de Ladoga; le Zaire fleuve de Congo, commence par une forte cataracte qui tombe du haut d'une montagne, mais la plus fameuſe cataracte eſt celle de la rivière Niagara en Canada, elle tombe de cent cinquante-ſix pieds de hauteur perpendiculaire comme un torrent prodigieux, & elle a plus d'un quart de lieue de largeur; la brume ou le

brouillard que l'eau fait en tombant, se voit de cinq lieues & s'élève jusqu'aux nues, il s'y forme un très-bel arc-en-ciel lorsque le soleil donne dessus. Au-dessous de cette cataracte il y a des tournoiemens d'eau si terribles qu'on ne peut y naviger jusqu'à six milles de distance, & au-dessus de la cataracte la rivière est beaucoup plus étroite qu'elle ne l'est dans les terres supérieures. *Voyez Transact. philosoph. Abr. vol. VI, part. 2, pag. 119.* Voici la description qu'en donne le Père Charlevoix.

« Mon premier soin fut de visiter la plus belle cascade qui soit peut-être « dans la Nature, mais je reconnus d'a- « bord que le Baron de la Hontan s'étoit « trompé sur sa hauteur & sur sa figure, « de manière à faire juger qu'il ne l'avoit « point vue. «

Il est certain que si on mesure sa « hauteur par les trois montagnes qu'il « faut franchir d'abord, il n'y a pas « beaucoup à rabattre des six cents pieds « que lui donne la carte de M. de l'Isle, « qui sans doute n'a avancé ce paradoxe « que sur la foi du Baron de la Hontan «

» & du P. Hennepin ; mais après que je
» fus arrivé au ſommet de la troiſième
» montagne, j'obſervai que dans l'eſpace
» de trois lieues que je fis enſuite juſqu'à
» cette chute d'eau, quoiqu'il faille quel-
» quefois monter, il faut encore plus
» deſcendre, & c'eſt à quoi ces voya-
» geurs paroiſſent n'avoir pas fait aſſez
» d'attention. Comme on ne peut appro-
» cher la caſcade que de côté ni la voir
» que de profil, il n'eſt pas aiſé d'en me-
» ſurer la hauteur avec les inſtrumens; on
» a voulu le faire avec une longue corde
» attachée à une longue perche, & après
» avoir ſouvent réitéré cette manière,
» on n'a trouvé que cent quinze ou cent
» vingt pieds de profondeur, mais il
» n'eſt pas poſſible de s'aſſurer ſi la
» perche n'a pas été arrêtée par quelque
» rocher qui avançoit, car quoiqu'on
» l'eût toujours retirée mouillée auſſi-
» bien qu'un bout de la corde à quoi elle
» étoit attachée, cela ne prouve rien,
» puiſque l'eau qui ſe précipite de la
» montagne, rejaillit fort haut en écu-
» mant ; pour moi, après l'avoir conſi-
» dérée de tous les endroits d'où on peut

l'examiner à ſon aiſe, j'eſtime qu'on « ne ſauroit lui donner moins de cent « quarante ou cent cinquante pieds. «

Quant à ſa figure, elle eſt en fer-à- « cheval, & elle a environ quatre cents « pas de circonférence; mais préciſément « dans ſon milieu elle eſt partagée en « deux par une île fort étroite & d'un « demi-quart de lieue de long, qui y « aboutit. Il eſt vrai que ces deux parties « ne tardent pas à ſe rejoindre; celle qui « étoit de mon côté, & qu'on ne voyoit « que de profil, a pluſieurs pointes qui « avancent, mais celle que je découvrois « en face me parut fort unie. Le Baron « de la Hontan y ajoute un torrent qui « vient de l'oueſt, il faut que dans la « fonte des neiges les eaux ſauvages « viennent ſe décharger là par quelque « ravine, &c. *page 332, &c. tome III.* »

Il y a une autre cataracte à trois lieues d'Albanie, dans la province de la nouvelle Yorck, qui a environ cinquante pieds de hauteur perpendiculaire, & de cette chute d'eau il s'élève auſſi un brouillard dans lequel on aperçoit un léger arc-en-ciel, qui change de place à meſure

qu'on s'en éloigne ou qu'on s'en approche. *Voyez Transf. phil. Abr. vol. VI, part. 2, page 119.*

En géneral dans tous les pays où le nombre d'hommes n'est pas assez considérable pour former des sociétés policées, les terreins sont plus irréguliers & le lit des fleuves plus étendu, moins égal & rempli de cataractes. Il a fallu des siècles pour rendre le Rhône & la Loire navigables, c'est en contenant les eaux, en les dirigeant & en nettoyant le fond des fleuves, qu'on leur donne un cours assuré; dans toutes les terres où il y a peu d'habitans, la Nature est brute, & quelquefois difforme.

Il y a des fleuves qui se perdent dans les sables, d'autres qui semblent se précipiter dans les entrailles de la terre; le Guadalquivir en Espagne; la rivière de Gottemburg en Suède, & le Rhin même, se perdent dans la terre. On assure que dans la partie occidentale de l'île Saint-Domingue, il y a une montagne d'une hauteur considérable, au pied de laquelle sont plusieurs cavernes où les rivières & les ruisseaux se

précipitent avec tant de bruit, qu'on l'entend de ſept ou huit lieues. *Voyez Varenii, Geograph. general. pag. 43.*

Au reſte le nombre de ces fleuves qui ſe perdent dans le ſein de la terre, eſt fort petit, & il n'y a pas d'apparence que ces eaux deſcendent bien bas dans l'intérieur du globe, il eſt plus vraiſemblable qu'elles ſe perdent comme celles du Rhin, en ſe diviſant dans les ſables, ce qui eſt fort ordinaire aux petites rivières qui arroſent les terreins ſecs & ſablonneux; on en a pluſieurs exemples en Afrique, en Perſe, en Arabie, &c.

Les fleuves du nord tranſportent dans les mers une prodigieuſe quantité de glaçons qui, venant à s'accumuler, forment ces maſſes énormes de glaces ſi funeſtes aux voyageurs; un des endroits de la mer glaciale où elles ſont le plus abondantes, eſt le détroit de Waigats qui eſt gelé en entier pendant la plus grande partie de l'année; ces glaces ſont formées des glaçons que le fleuve Oby tranſporte preſque continuellement; elles s'attachent le long des côtes, & s'élèvent à une hauteur conſidérable des deux côtés du

détroit, le milieu du détroit est l'endroit qui gèle le dernier, & où la glace est le moins élevée; lorsque le vent cesse de venir du nord, & qu'il souffle dans la direction du détroit, la glace commence à fondre & à se rompre dans le milieu, ensuite il s'en détache des côtes de grandes masses qui voyagent dans la haute mer. Le vent, qui pendant tout l'hiver vient du nord & passe sur les terres gelées de la nouvelle Zemble, rend le pays arrosé par l'Oby & toute la Sibérie si froids, qu'à Tobolsk même, qui est au 57.me degré, il n'y a point d'arbres fruitiers, tandis qu'en Suède, à Stockolm, & même à de plus hautes latitudes, on a des arbres fruitiers & des légumes; cette différence ne vient pas, comme on l'a cru, de ce que la mer de Lapponie est moins froide que celle du détroit, ou de ce que la terre de la nouvelle Zemble l'est plus que celle de la Lapponie, mais uniquement de ce que la mer Baltique & le golfe de Bothnie adoucissent un peu la rigueur des vents de nord, au-lieu qu'en Sibérie, il n'y a rien qui puisse tempérer l'activité du froid. Ce que je dis ici est

fondé ſur de bonnes obſervations ; il ne fait jamais auſſi froid ſur les côtes de la mer, que dans l'intérieur des terres ; il y a des plantes qui paſſent l'hiver en plein air à Londres, & qu'on ne peut conſerver à Paris ; & la Siberie, qui fait un vaſte continent où la mer n'entre pas, eſt par cette raiſon plus froide que la Suède, qui eſt environnée de la mer preſque de tous côtés.

Le pays du monde le plus froid eſt le Spitzberg : c'eſt une terre au 78.me degré de latitude, toute formée de petites montagnes aiguës ; ces montagnes ſont compoſées de gravier & de certaines pierres plates, ſemblables à de petites pierres d'ardoiſe griſe, entaſſées les unes ſur les autres ; ces collines ſe forment, diſent les Voyageurs, de ces petites pierres & de ces graviers que les vents amoncèlent, elles croiſſent à vue d'œil, & les matelots en découvrent tous les ans de nouvelles : on ne trouve dans ce pays que des rennes, qui paiſſent une petite herbe fort courte, & de la mouſſe. Au-deſſus de ces petites montagnes, & à plus d'une lieue de la mer, on a trouvé un mât qui avoit

une poulie attachée à un de ses bouts, ce qui a fait penser que la mer passoit autrefois sur ces montagnes, & que ce pays est formé nouvellement; il est inhabité & inhabitable, le terrein qui forme ces petites montagnes n'a aucune liaison, & il en sort une vapeur si froide & si pénétrante, qu'on est gelé pour peu qu'on y demeure.

Les vaisseaux qui vont au Spitzberg pour la pêche de la baleine, y arrivent au mois de juillet & en partent vers le 15 d'août, les glaces empêcheroient d'entrer dans cette mer avant ce temps, & d'en sortir après; on y trouve des morceaux prodigieux de glaces épaisses de 60, 70 & 80 brasses. Il y a des endroits où il semble que la mer soit glacée jusqu'au fond, ces glaces qui sont si élevées au-dessus du niveau de la mer, sont claires & luisantes comme du verre. *Voyez le Recueil des Voyages du Nord, tome I, page 154.*

Il y a aussi beaucoup de glaces dans les mers du nord de l'Amérique, comme dans la baie de l'Ascension, dans les détroits de Hudson, de Cumberland, de

Davis, de Forbisher, &c. Robert Lade nous assure que les montagnes de Frisland sont entièrement couvertes de neige, & toutes les côtes de glace, comme d'un boulevard qui ne permet pas d'en approcher: « il est, dit-il, fort remarquable que dans cette mer on trouve des îles « de glace de plus d'une demi-lieue de « tour, extrêmement élevées, & qui ont « 70 ou 80 brasses de profondeur dans « la mer; cette glace qui est douce, est « peut-être formée dans les détroits des « terres voisines, &c. Ces îles ou mon- « tagnes de glace, sont si mobiles, que « dans des temps orageux elles suivent « la course d'un vaisseau comme si elles « étoient entraînées dans le même sil- « lon: il y en a de si grosses, que leur « superficie au-dessus de l'eau surpasse « l'extrémité des mâts des plus gros na- « vires, &c. » *Voyez la Traduction des voyages de Lade, par M. l'Abbé Prevôt, tome II, page 305 & suiv.*

On trouve dans le recueil des voyages qui ont servi à l'établissement de la Compagnie des Indes de Hollande, un petit journal historique au sujet des glaces de

la nouvelle Zemble dont voici l'extrait:
« Au cap de Trooſt le temps fut ſi em-
» brumé, qu'il fallut amarrer le vaiſſeau
» à un banc de glace qui avoit 36 braſſes
» de profondeur dans l'eau, & environ
» 16 braſſes au-deſſus, ſi bien qu'il avoit
» 52 braſſes d'épaiſſeur. . . .
» Le 10 d'août les glaces s'étant ſépa-
» rées, les glaçons commencèrent à flot-
» ter, & alors on remarqua que le gros
» banc de glace auquel le vaiſſeau avoit
» été amarré, touchoit au fond, parce
» que tous les autres paſſoient au long &
» le heurtoient ſans l'ébranler; on crai-
» gnit donc de demeurer pris dans les
» glaces, & on tâcha de ſortir de ce
» parage, quoiqu'en paſſant on trouvât
» déjà l'eau priſe, le vaiſſeau faiſant cra-
» quer la glace bien loin autour de lui;
» enfin on aborda un autre banc, où l'on
« porta vîte l'ancre de toüei, & l'on s'y
» amarra juſqu'au ſoir.
» Après le repas, pendant le premier
» quart, les glaces commencèrent à ſe
» rompre avec un bruit ſi terrible, qu'il
» n'eſt pas poſſible de l'exprimer. Le
» vaiſſeau avoit le cap au courant qui
» charioit

chariolt les glaçons, ſi bien qu'il fallut « ſiler du cable pour ſe retirer; on compta « plus de quatre cents gros bancs de glace « qui enfonçoient de dix braſſes dans « l'eau & paroiſſoient de la hauteur de « deux braſſes au-deſſus. «

Enſuite on amarra le vaiſſeau à un « autre banc qui enfonçoit de ſix grandes « braſſes, & l'on y mouilla en croupière. « Dès qu'on y fut établi, on vit encore « un autre banc peu éloigné de cet en- « droit-là, dont le haut s'élevoit en pointe, « tout de même que la pointe d'un clo- « cher, & il touchoit le fond de la mer; « on s'avança vers ce banc, & l'on trouva « qu'il avoit vingt braſſes de haut dans « l'eau, & à peu près douze braſſes au- « deſſus. «

Le 11 août, on nagea encore vers « un autre banc qui avoit dix-huit braſſes « de profondeur & dix braſſes au-deſſus « de l'eau.... «

Le 21 les Hollandois entrèrent aſſez « avant dans le port des glaces, & y de- « meurèrent à l'ancre pendant la nuit; « le lendemain matin ils ſe retirèrent & « allèrent amarrer leur bâtiment à un banc «

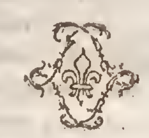
» de glace, ſur lequel ils montèrent & » dont ils admirèrent la figure comme » une choſe très-ſingulière; ce banc étoit » couvert de terre ſur le haut, & on y » trouva près de quarante œufs; la cou- » leur n'en étoit pas non plus comme » celle de la glace, elle étoit d'un bleu » céleſte. Ceux qui étoient là raiſon- » nèrent beaucoup ſur cet objet; les uns » diſoient que c'étoit un effet de la glace, » & les autres ſoutenoient que c'étoit » une terre gelée. Quoi qu'il en fût, ce » banc étoit extrêmement haut, il avoit » environ dix-huit braſſes ſous l'eau & dix braſſes au-deſſus. » *Page 46, &c. tome I, troiſième Voyage des Hollandois par le Nord.*

Wafer rapporte que près de la terre de Feu il a rencontré pluſieurs glaces flottantes très-élevées, qu'il prit d'abord pour des îles: Quelques-unes, dit-il, paroiſſent avoir une lieue ou deux de long, & la plus groſſe de toutes lui parut avoir quatre ou cinq cents pieds de haut. *Voyez le Voyage de Wafer, imprimé à la ſuite de ceux de Dampier, tome IV, p. 304.*

Toutes ces glaces, comme je l'ai dit

dans l'article VI.me viennent des fleuves qui les tranſportent dans la mer; celles de la mer de la nouvelle Zemble & du détroit de Waigats viennent de l'Oby, & peut-être du Jéniſca & des autres grands fleuves de la Sibérie & de la Tartarie; celles du détroit de Hudſon viennent de la baie de l'Aſcenſion, où tombent pluſieurs fleuves du nord de l'Amérique; celles de la terre de Feu viennent du continent auſtral, & s'il y en a moins ſur les côtes de la Lapponie ſeptentrionale que ſur celles de la Sibérie & au détroit de Waigats, quoique la Lapponie ſeptentrionale ſoit plus près du pôle, c'eſt que toutes les rivières de la Lapponie tombent dans le golfe de Bothnie, & qu'aucune ne va dans la mer du Nord; elles peuvent auſſi ſe former dans les détroits où les marées s'élèvent beaucoup plus haut qu'en pleine mer, & où par conſéquent les glaçons qui ſont à la ſurface, peuvent s'amonceler & former ces bancs de glaces qui ont quelques braſſes de hauteur; mais pour celles qui ont quatre ou cinq cents pieds de hauteur, il me paroît qu'elles ne peuvent ſe former ailleurs que contre

des côtes élevées, & j'imagine que dans le temps de la fonte des neiges qui couvrent le dessus de ces côtes, il en découle des eaux qui, tombant sur des glaces, se glacent elles-mêmes de nouveau, & augmentent ainsi le volume des premières jusqu'à cette hauteur de quatre ou cinq cents pieds; qu'ensuite dans un été plus chaud, par l'action des vents & par l'agitation de la mer, & peut-être même par leur propre poids, ces glaces collées contre les côtes se détachent & voyagent ensuite dans la mer au gré du vent, & qu'elles peuvent arriver jusque dans les climats tempérés avant que d'être entièrement fondues.



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XI.

Des Mers & des Lacs.

L'OCÉAN environne de tous côtés les continens, il pénètre en plusieurs endroits dans l'intérieur des terres, tantôt par des ouvertures assez larges, tantôt par de petits détroits; il forme des mers méditerranées, dont les unes participent immédiatement à ses mouvemens de flux & de reflux, & dont les autres semblent n'avoir rien de commun que la continuité des eaux : nous allons suivre l'océan dans tous ses contours, & faire en même temps l'énumération de toutes les mers méditerranées ; nous tâcherons de les distinguer de celles qu'on doit appeler *golfes*, & aussi de celles qu'on devroit regarder comme des lacs.

La mer qui baigne les côtes occidentales de la France, fait un golfe entre les terres de l'Espagne & celles de la Bretagne, ce golfe que les Navigateurs appellent le *golfe de Biscaye*, est fort ouvert, & la pointe de ce golfe la plus avancée dans les terres est entre Bayonne & Saint-Sébastien : une autre partie du golfe, qui est aussi fort avancée, c'est celle qui baigne les côtes du pays d'Aunis à la Rochelle & à Rochefort, ce golfe commence au cap d'Ortegal & finit à Brest, où commence un détroit entre la pointe de la Bretagne & le cap Lézard; ce détroit, qui d'abord est assez large, fait un petit golfe dans le terrein de la Normandie, dont la pointe la plus avancée dans les terres est à Avranches; le détroit continue sur une assez grande largeur jusqu'au pas de Calais où il est fort étroit, ensuite il s'élargit tout-à-coup fort considérablement, & finit entre le Texel & la côte d'Angleterre à Norwich; au Texel il forme une petite mer méditerranée qu'on appelle *Zuiderzée*, & plusieurs autres grandes lagunes, dont les eaux ont peu de profondeur,

auſſi-bien que celles de Zuiderzée.

Après cela l'océan forme un grand golfe qu'on appelle la *mer d'Allemagne*, & ce golfe pris dans toute ſon étendue, commence à la pointe ſeptentrionale de l'Écoſſe, en deſcendant tout le long des côtes orientales de l'Écoſſe & de l'Angleterre juſqu'à Norwich, de-là au Texel tout le long des côtes de Hollande & d'Allemagne, de Jutland & de la Norvège juſqu'au-deſſus de Berguen; on pourroit même prendre ce grand golfe pour une mer méditerranée, parce que les îles Orcades ferment en partie ſon ouverture, & ſemblent être dirigées comme ſi elles étoient une continuation des montagnes de Norvège. Ce grand golfe forme un large détroit qui commence à la pointe méridionale de la Norvège, & qui continue ſur une grande largeur juſqu'à l'île de Zélande, où il ſe rétrécit tout-à-coup, & forme entre les côtes de la Suède, les îles du Danemarck & de Jutland, quatre petits détroits, après quoi il s'élargit comme un petit golfe, dont la pointe la plus avancée eſt à Lubec; de-là il continue ſur une

aſſez grande largeur juſqu'à l'extrémité méridionale de la Suède, enſuite il s'élargit toujours de plus en plus, & forme la mer Baltique, qui eſt une mer méditerranée qui s'étend du midi au nord dans une étendue de près de trois cents lieues, en y comprenant le golfe de Bothnie, qui n'eſt en effet que la continuation de la mer Baltique; cette mer a de plus deux autres golfes, celui de Livonie, dont la pointe la plus avancée dans les terres eſt auprès de Mittau & de Riga, & celui de Finlande qui eſt un bras de la mer Baltique, qui s'étend entre la Livonie & la Finlande juſqu'à Péterſbourg, & communique au lac Ladoga, & même au lac Onega, qui communique par le fleuve Onega à la mer blanche. Toute cette étendue d'eau qui forme la mer Baltique, le golfe de Bothnie, celui de Finlande & celui de Livonie, doit être regardée comme un grand lac qui eſt entretenu par les eaux des fleuves qu'il reçoit en très-grand nombre, comme l'Oder, la Viſtule, le Niemen, le Droine en Allemagne & en Pologne, pluſieurs autres rivières en Livonie & en Finlande,

d'autres plus grandes encore qui viennent des terres de Lapponie, comme le fleuve de Torneao, les rivières Calis, Lula, Pitha, Uma, & plusieurs autres encore qui viennent de la Suède; ces fleuves qui sont assez considérables, sont au nombre de plus de quarante, y compris les rivières qu'ils reçoivent, ce qui ne peut manquer de produire une très-grande quantité d'eau, qui est probablement plus que suffisante pour entretenir la mer Baltique; d'ailleurs cette mer n'a aucun mouvement de flux & de reflux, quoiqu'elle soit étroite, elle est aussi fort peu salée; & si l'on considère le gisement des terres & le nombre des lacs & des marais de la Finlande & de la Suède, qui sont presque contigus à cette mer, on sera très-porté à la regarder, non pas comme une mer, mais comme un grand lac formé dans l'intérieur des terres par l'abondance des eaux qui ont forcé les passages auprès du Danemarck pour s'écouler dans l'ocean, comme elles y coulent en effet au rapport de tous les Navigateurs.

Au sortir du grand golfe qui forme la mer d'Allemagne & qui finit au-dessus

de Berguen, l'océan suit les côtes de Norvège, de la Lapponie Suédoise, de la Lapponie septentrionale & de la Lapponie Moscovite, à la partie orientale de laquelle il forme un assez large détroit qui aboutit à une mer méditerranée, qu'on appelle la *mer blanche*. Cette mer peut encore être regardée comme un grand lac, car elle reçoit douze ou treize rivières toutes assez considérables, & qui sont plus que suffisantes pour l'entretenir, & elle n'est que peu salée; d'ailleurs il ne s'en faut presque rien qu'elle n'ait communication avec la mer Baltique en plusieurs endroits, elle en a même une effective avec le golfe de Finlande, car en remontant le fleuve Onega, on arrive au lac du même nom; de ce lac Onega il y a deux rivières de communication avec le lac Ladoga, ce dernier lac communique par un large bras avec le golfe de Finlande, & il y a dans la Lapponie Suédoise plusieurs endroits dont les eaux coulent presque indifféremment les unes vers la mer blanche, les autres vers le golfe de Bothnie, & les autres vers celui de Finlande; & tout ce pays étant rempli

de lacs & de marais, il ſemble que la mer Baltique & la mer blanche ſoient les réceptacles de toutes ces eaux, qui ſe déchargent enſuite dans la mer glaciale & dans la mer d'Allemagne.

En ſortant de la mer blanche & en côtoyant l'île de Candenos & les côtes ſeptentrionales de la Ruſſie, on trouve que l'océan fait un petit bras dans les terres à l'embouchure du fleuve Petzora; ce petit bras qui a environ quarante lieues de longueur ſur huit ou dix de largeur, eſt plutôt un amas d'eau formé par le fleuve, qu'un golfe de la mer, & l'eau y eſt auſſi fort peu ſalée. Là les terres font un cap avancé & terminé par les petites îles Maurice & d'Orange, & entre ces terres & celles qui avoiſinent le détroit de Waigats au midi, il y a un petit golfe d'environ trente lieues dans ſa plus grande profondeur au dedans des terres; ce golfe appartient immédiatement à l'océan & n'eſt pas formé des eaux de la terre: on trouve enſuite le détroit de Waigats qui eſt à très-peu près ſous le 70.me degré de latitude nord, ce détroit n'a pas plus de huit ou dix lieues de

longueur, & communique à une mer qui baigne les côtes septentrionales de la Sibérie; comme ce détroit est fermé par les glaces pendant la plus grande partie de l'année, il est assez difficile d'arriver dans la mer qui est au-delà. Le passage de ce détroit a été tenté inutilement par un grand nombre de navigateurs, & ceux qui l'ont passé heureusement, ne nous ont pas laissé de cartes exactes de cette mer, qu'ils ont appelée *mer tranquille;* il paroît seulement par les cartes les plus récentes, & par le dernier globe de Senex fait en 1739 ou 1740, que cette mer tranquille pourroit bien être entièrement méditerranée; & ne pas communiquer avec la grande mer de Tartarie, car elle paroît renfermée & bornée au midi par les terres des Samoïedes, qui sont aujourd'hui bien connues, & ces terres qui la bornent au midi, s'étendent depuis le détroit de Waigats jusqu'à l'embouchure du fleuve Jénisca; au levant elle est bornée par la terre de Jelmorland, au couchant par celle de la nouvelle Zemble; & quoiqu'on ne connoisse pas l'étendue de cette mer méditerranée du

côté du nord & du nord-est, comme on y connoît des terres non interrompues, il est très-probable que cette mer tranquille est une mer méditerranée, une espèce de cul-de-sac fort difficile à aborder, & qui ne mène à rien; ce qui le prouve, c'est qu'en partant du détroit de Waigats on a côtoyé la nouvelle Zemble dans la mer glaciale tout le long de ses côtes occidentales & septentrionales jusqu'au cap Desiré, qu'après ce cap on a suivi les côtes à l'est de la nouvelle Zemble jusqu'à un petit golfe qui est environ à 75 degrés, où les Hollandois passèrent un hiver mortel en 1596, qu'au-delà de ce petit golfe, on a découvert la terre de Jerlmorland, en 1664, laquelle n'est éloignée que de quelques lieues des terres de la Nouvelle Zemble, en sorte que le seul petit endroit qui n'ait pas été reconnu, est auprès du petit golfe dont nous venons de parler, & cet endroit n'a peut-être pas trente lieues de longueur: de sorte que si la mer tranquille communique à l'océan, il faut que ce soit à l'endroit de ce petit golfe, qui est le seul par où cette mer méditerranée, peut se

joindre à la grande mer; & comme ce petit golfe est à 75 degrés nord, & que quand même la communication existeroit, il faudroit toujours s'élever de cinq degrés vers le nord pour gagner la grande mer, il est clair que si l'on veut tenter la route du nord pour aller à la Chine, il vaut beaucoup mieux passer au nord de la nouvelle Zemble à 77 ou 78 degrés, où d'ailleurs la mer est plus libre & moins glacée, que de tenter encore le chemin du détroit glacé de Waigats, avec l'incertitude de ne pouvoir sortir de cette mer méditerranée.

En suivant donc l'océan tout le long des côtes de la nouvelle Zemble & du Jerlmorland, on a reconnu ces terres jusqu'à l'embouchure du Chotanga, qui est environ au 73.me degré, après quoi l'on trouve un espace d'environ deux cents lieues, dont les côtes ne sont pas encore connues, on a su seulement par le rapport des Moscovites qui ont voyagé par terre dans ces climats, que les terres ne sont point interrompues, & leurs cartes y marquent des fleuves & des peuples qu'ils ont appelés *Populi Patati;*

cet intervalle de côtes encore inconnues eſt depuis l'embouchure du Chotanga juſqu'à celle du Kauvoina au 66.me degré de latitude : là l'océan fait un golfe dont le point le plus avancé dans les terres eſt à l'embouchure du Len qui eſt un fleuve très-conſidérable, ce golfe eſt formé par les eaux de l'océan, il eſt fort ouvert & il appartient à la mer de Tartarie; on l'appelle le *golfe Linchidolin,* & les Moſcovites y pêchent la baleine.

De l'embouchure du fleuve Len on peut ſuivre les côtes ſeptentrionales de la Tartarie dans un eſpace de plus de 500 lieues vers l'orient juſqu'à une grande péninſule ou terre avancée où habitent les peuples Schelates; cette pointe eſt l'extrémité la plus ſeptentrionale de la Tartarie la plus orientale, & elle eſt ſituée ſous le 72.me degré environ, de latitude nord : dans cette longueur de plus de 500 lieues l'océan ne fait aucune irruption dans les terres, aucun golfe, aucun bras, il forme ſeulement un coude conſidérable à l'endroit de la naiſſance de cette péninſule des peuples Schelates, à l'embouchure du fleuve Korvinea; cette

pointe de terre fait aussi l'extrémité orientale de la côte septentrionale du continent de l'ancien monde, dont l'extrémité occidentale est au Cap-nord en Lapponie, en sorte que l'ancien continent a environ 1700 lieues de côtes septentrionales, en y comprenant les sinuosités des golfes, en comptant depuis le Cap-Nord de Lapponie jusqu'à la pointe de la terre des Schelates, & il y a environ 1100 lieues en navigeant sous le même parallèle.

Suivons maintenant les côtes orientales de l'ancien continent, en commençant à cette pointe de la terre des peuples Schelates, & en descendant vers l'équateur : l'océan fait d'abord un coude entre la terre des peuples Schelates & celle des peuples Tschutschi, qui avance considérablement dans la mer; au midi de cette terre il forme un petit golfe fort ouvert, qu'on appelle le *golfe Suctoikret*, & ensuite un autre plus petit golfe qui avance même comme un bras à 40 ou 50 lieues dans la terre de Kamtschatka; après quoi l'océan entre dans les terres par un large détroit rempli de plusieurs

petites îles, entre la pointe méridionale de la terre de Kamtſchatka & la pointe ſeptentrionale de la terre d'Yeço, & il forme une grande mer méditerranée dont il eſt bon que nous ſuivions toutes les parties : la première eſt la mer de Kamtſchatka dans laquelle ſe trouve une île très-conſidérable qu'on appelle *l'île Amour;* cette mer de Kamtſchatka pouſſe un bras dans les terres au nord-eſt, mais ce petit bras & la mer de Kamtſchatka elle-même pourroient bien être, au moins en partie, formés par l'eau des fleuves qui y arrivent, tant des terres de Kamtſchatka que de celles de la Tartarie. Quoi qu'il en ſoit, cette mer de Kamtſchatka communique par un très-large détroit avec la mer de Corée, qui fait la ſeconde partie de cette mer méditerranée, & toute cette mer qui a plus de 600 lieues de longueur, eſt bornée à l'occident & au nord par les terres de Corée & de Tartarie, à l'orient & au midi par celles de Kamtſchatka, d'Yeço & du Japon, ſans qu'il y ait d'autre communication avec l'océan que celle du détroit dont nous avons parlé, entre

Kamtſchatka & Yeço ; car on n'eſt pas aſſuré ſi celui que quelques cartes ont marqué entre le Japon & la terre d'Yeço, exiſte réellement, & quand même ce détroit exiſteroit, la mer de Kamtſchatka & celle de Corée ne laiſſeroient pas d'être toujours regardées comme formant enſemble une grande mer méditerranée, ſéparée de l'océan de tous côtés, & qui ne doit pas être priſe pour un golfe, car elle ne communique pas directement avec le grand océan par ſon détroit méridional qui eſt entre le Japon & la Corée ; la mer de la Chine à laquelle elle communique par ce détroit, eſt plutôt encore une mer mediterranée qu'un golfe de l'océan.

Nous avons dit dans le diſcours précédent, que la mer avoit un mouvement conſtant d'orient en occident, & que par conſéquent la grande mer pacifique fait des efforts continuels contre les terres orientales ; l'inſpection attentive du globe confirmera les conſéquences que nous avons tirées de cette obſervation ; car ſi l'on examine le giſement des terres, à commencer de Kamtſchatka

jusqu'à la nouvelle Bretagne découverte en 1700 par Dampier, & qui est à 4 ou 5 degrés de l'équateur, latitude sud, on sera très-porté à croire que l'océan a rongé toutes les terres de ces climats dans une profondeur de quatre ou cinq cents lieues; que par conséquent les bornes orientales de l'ancien continent ont été reculées, & qu'il s'étendoit autrefois beaucoup plus vers l'orient, car on remarquera que la nouvelle Bretagne & Kamtschatka, qui sont les terres les plus avancées vers l'orient, sont sous le même méridien; on observera que toutes les terres sont dirigées du nord au midi, Kamtschatka fait une pointe d'environ 160 lieues du nord au midi, & cette pointe, qui du côté de l'orient est baignée par la mer pacifique, & de l'autre par la mer méditerranée dont nous venons de parler, est partagée dans cette direction du nord au midi par une chaîne de montagnes. Ensuite Yeço & le Japon forment une terre dont la direction est aussi du nord au midi dans une étendue de plus de 400 lieues entre la grande mer & celle de Corée, & les chaînes des

montagnes d'Yeço & de cette partie du Japon ne peuvent pas manquer d'être dirigées du nord au midi, puisque ces terres qui ont quatre cents lieues de longueur dans cette direction, n'en ont pas plus de cinquante, soixante, ou cent de largeur dans l'autre direction de l'est à l'ouest; ainsi Kamtschatka, Yeço & la partie orientale du Japon sont des terres qu'on doit regarder comme contiguës & dirigées du nord au sud; & suivant toujours la même direction l'on trouve, après la pointe du cap Ava au Japon, l'île de Barnevelt & trois autres îles qui sont posées les unes au-dessus des autres exactement dans la direction du nord au sud, & qui occupent en tout un espace d'environ cent lieues: on trouve ensuite dans la même direction trois autres îles appelées les *îles des Callanos,* qui sont encore toutes trois posées les unes au-dessus des autres dans la même direction du nord au sud; après quoi on trouve les îles des Larrons au nombre de quatorze ou quinze, qui sont toutes posées les unes au-dessus des autres dans la même direction du nord au sud; & qui

occupent toutes enſemble, y compris les iles des Callanos, un eſpace de plus de trois cents lieues de longueur dans cette direction du nord au ſud, ſur une largeur ſi petite que dans l'endroit où elle eſt la plus grande, ces îles n'ont pas ſept à huit lieues : il me paroît donc que Kamtſchatka, Yeço, le Japon oriental; les îles Barnevelt, du Prince, des Callanos & des Larrons, ne ſont que la même chaîne de montagnes & les reſtes de l'ancien pays que l'océan a rongé & couvert peu à peu. Toutes ces contrées ne ſont en effet que des montagnes, & ces îles des pointes de montagnes, les terreins moins élevés ont été ſubmergés par l'océan, & ſi ce qui eſt rapporté dans les Lettres édifiantes eſt vrai, & qu'en effet on ait découvert une quantité d'îles qu'on a appelées les *nouvelles Philippines,* & que leur poſition ſoit réellement telle qu'elle eſt donnée par le P. Gobien, on ne pourra guère douter que les îles les plus orientales de ces nouvelles Philippines ne ſoient une continuation de la chaîne de montagnes qui forme les îles des Larrons; car ces îles orientales,

au nombre de onze, sont toutes placées les unes au-dessus des autres dans la même direction du nord au sud, elles occupent en longueur un espace de plus de deux cents lieues, & la plus large n'a pas sept ou huit lieues de largeur dans la direction de l'est à l'ouest.

Mais si l'on trouve ces conjectures trop hasardées, & qu'on m'oppose les grands intervalles qui sont entre les îles voisines du cap Ava, du Jappon & celles des Callanos, & entre ces îles & celles des Larrons, & encore entre celles des Larrons & les nouvelles Philippines, dont en effet le premier est d'environ cent soixante lieues, le second de cinquante ou soixante, & le troisième de près de cent vingt, je répondrai que les chaînes des montagnes s'étendent souvent beaucoup plus loin sous les eaux de la mer, & que ces intervalles sont petits en comparaison de l'étendue de terre que présentent ces montagnes dans cette direction, qui est de plus de onze cents lieues, en les prénant depuis l'intérieur de la presqu'île de Kamtschatka. Enfin si l'on se refuse totalement à cette idée que

je viens de propoſer au ſujet des cinq cents lieues que l'océan doit avoir gagnées ſur les côtes orientales du continent, & de cette ſuite de montagnes que je fais paſſer par les îles des Larrons, on ne pourra pas s'empêcher de m'accorder au moins que Kamtſchatka, Yeço, le Japon, les îles Bongo, Tanaxima, celles de Lequeo-grande, l'île des Rois, celle de Formoſa, celle de Vaif, de Bashe, de Babuyanes, la grande île de Luçon, les autres Philippines, Mindanao, Gilolo, &c. & enfin la nouvelle Guinée qui s'étendent juſqu'à la nouvelle Bretagne ſituée ſous le même méridien que Kamtſchatka, ne faſſent une continuité de terre de plus de deux mille deux cents lieues, qui n'eſt interrompue que par de petits intervalles dont le plus grand n'a peut-être pas vingt lieues, en ſorte que l'océan forme dans l'intérieur des terres du continent oriental un très-grand golfe qui commence à Kamtſchatka & finit à la nouvelle Bretagne; que ce golfe eſt ſemé d'îles, qu'il eſt figuré comme le ſeroit tout autre enfoncement que les eaux pourroient faire à la longue en

agissant continuellement contre des rivages & des côtes, & que par conséquent on peut conjecturer avec quelque vraisemblance, que l'océan, par son mouvement constant d'orient en occident, a gagné peu à peu cette étendue sur le continent oriental, & qu'il a de plus formé les mers méditerranées de Kamtschatka, de Corée, de la Chine, & peut-être tout l'Archipel des Indes, car la terre & la mer y sont mêlées de façon qu'il paroît évidemment que c'est un pays inondé, duquel on ne voit plus que les éminences & les terres élevées, & dont les terres plus basses sont cachées par les eaux; aussi cette mer n'est-elle pas profonde comme les autres, & les îles innombrables qu'on y trouve, ne sont presque toutes que des montagnes.

Si l'on examine maintenant toutes ces mers en particulier, à commencer au détroit de la mer de Corée vers celle de la Chine, où nous en étions demeurés, on trouvera que cette mer de la Chine forme dans sa partie septentrionale un golfe fort profond, qui commence à l'île Fungma, & se termine à la frontière de la province

province de Pékin, à une distance d'environ 45 ou 50 lieues de cette capitale de l'empire Chinois; ce golfe, dans sa partie la plus intérieure & la plus étroite, s'appelle le *golfe de Changi*: il est très-probable que ce golfe de Changi & une partie de cette mer de la Chine ont été formés par l'océan, qui a inondé tout le plat-pays de ce continent, dont il ne reste que les terres les plus élevées, qui sont les îles dont nous avons parlé; dans cette partie méridionale sont les golfes de Tunquin & de Siam, auprès duquel est la presqu'île de Malaie formée par une longue chaîne de montagnes, dont la direction est du nord au sud, & les îles Andamans, qui sont une autre chaîne de montagnes dans la même direction, & qui ne paroissent être qu'une suite des montagnes de Sumatra.

L'océan fait ensuite un grand golfe qu'on appelle le *golfe de Bengale*, dans lequel on peut remarquer que les terres de la presqu'île de l'Inde font une courbe concave vers l'orient, à peu près comme le grand golfe du continent oriental, ce qui semble aussi avoir été

produit par le même mouvement de l'océan d'orient en occident; c'est dans cette presqu'île que sont les montagnes de Gates, qui ont une direction du nord au sud jusqu'au cap de Comorin, il semble que l'île de Ceylan en ait été séparée & qu'elle ait fait autrefois partie de ce continent. Les Maldives ne sont qu'une autre chaîne de montagnes, dont la direction est encore la même, c'est-à-dire, du nord au sud; après cela est la mer d'Arabie qui est un très-grand golfe, duquel partent quatre bras qui s'étendent dans les terres, les deux plus grands du côté de l'occident, & les deux plus petits du côté de l'orient; le premier de ces bras du côté de l'orient, est le petit golfe de Cambaie, qui n'a guère que 50 à 60 lieues de profondeur, & qui reçoit deux rivières assez considérables, savoir, le fleuve Tapti & la rivière de Baroche, que Pietro della Valle appelle le *Mehi;* le second bras vers l'orient est cet endroit fameux par la vîtesse & la hauteur des marées, qui y sont plus grandes qu'en aucun lieu du monde, en sorte que ce bras, ou ce petit golfe tout entier, n'est qu'une terre,

tantôt couverte par le flux, & tantôt découverte par le reflux, qui s'étend à plus de cinquante lieues : il tombe dans cet endroit plusieurs grands fleuves, tels que l'Indus, le Padar, &c. qui ont amené une grande quantité de terre & de limon à leurs embouchures, ce qui a peu à peu élevé le terrein du golfe, dont la pente est si douce, que la marée s'étend à une distance extrêmement grande. Le premier bras du golfe Arabique vers l'occident est le golfe Persique, qui a plus de deux cents cinquante lieues d'étendue dans les terres, & le second est la mer rouge, qui en a plus de six cents quatre-vingts en comptant depuis l'île de Socotora ; on doit regarder ces deux bras comme deux mers méditerranées, en les prenant au-delà des détroits d'Ormuz & de Babelmandel ; & quoiqu'elles soient toutes deux sujettes à un grand flux & reflux, & qu'elles participent par conséquent aux mouvemens de l'océan, c'est parce qu'elles ne sont pas éloignées de l'Équateur où le mouvement des marées est beaucoup plus grand que dans les autres climats, & que d'ailleurs elles sont

toutes deux fort longues & fort étroites : le mouvement des marées est beaucoup plus violent dans la mer rouge que dans le golfe Persique, parce que la mer rouge qui est près de trois fois plus longue & presque aussi étroite que le golfe Persique, ne reçoit aucun fleuve dont le mouvement puisse s'opposer à celui du flux, au lieu que le golfe Persique en reçoit de très-considérables à son extrémité la plus avancée dans les terres. Il paroît ici assez visiblement que la mer rouge a été formée par une irruption de l'océan dans les terres ; car si on examine le gisement des terres au-dessus & au-dessous de l'ouverture qui lui sert de passage, on verra que ce passage n'est qu'une coupure, & que de l'un & de l'autre côté de ce passage les côtes suivent une direction droite & sur la même ligne, la côte d'Arabie depuis le cap Rozalgate jusqu'au cap Fartaque étant dans la même direction que la côte d'Afrique depuis le cap de Guardafu jusqu'au cap de Sands.

A l'extrémité de la mer rouge est cette fameuse langue de terre qu'on appelle

l'*isthme de Suez*, qui fait une barrière aux eaux de la mer rouge & empêche la communication des mers. On a vu dans le discours précédent les raisons qui peuvent faire croire que la mer rouge est plus élevée que la méditerranée, & que si l'on coupoit l'isthme de Suez il pourroit s'ensuivre une inondation & une augmentation de la méditerranée, nous ajouterons à ce que nous avons dit, que quand même on ne voudroit pas convenir que la mer rouge fût plus élevée que la méditerranée, on ne pourra pas nier qu'il n'y ait aucun flux & reflux dans cette partie de la méditerranée voisine des bouches du Nil, & qu'au contraire il y a dans la mer rouge un flux & reflux très-considérable & qui élève les eaux de plusieurs pieds, ce qui seul suffiroit pour faire passer une grande quantité d'eau dans la mer méditerranée si l'isthme étoit rompu. D'ailleurs, nous avons un exemple cité à ce sujet par Varenius, qui prouve que les mers ne sont pas également élevées dans toutes leurs parties; voici ce qu'il en dit *page 100* de sa Géographie: *Oceanus Germanicus, qui est*

Atlantici pars, inter Frisiam & Hollandiam se effundens, efficit sinum qui, etsi parvus sit respectu celebrium sinuum maris, tamen & ipse dicitur mare, aluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amstelodamum. Non procul indè abest lacus Harlemensis, qui etiam mare Harlemense dicitur. Hujus altitudo non est minor altitudine sinûs illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias fossas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic, neque sinus ille, Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali constitutione loquor non ubi tempestatibus urgentur, propter quas aggeres facti sunt) patet indè quòd non sint altiores quam agri Hollandiæ. At verò Oceanum Germanicum esse altiorem quam terras hasce experti sunt Leidenses, cùm suscepissent fossam seu alveum ex urbe suâ ad Oceani Germanici littora, propè Cattorum vicum perducere (distantia est duorum milliarium) ut, recepto per alveum hunc mari, possent navigationem instituere in Oceanum Germanicum, & hinc in varias terræ regiones. Verùm enimverò cum magnam jam alvei partem perfecissent, desistere coacti sunt, quoniam cùm demum per obser-

vationem cognitum est Oceani Germanici aquam esse altiorem quam agrum inter Leidam & littus Oceani illius ; unde locus ille, ubi fodere desierunt, dicitur Het malle Gat. *Oceanus itaque Germanicus est aliquantùm altior quàm sinus ille Hollandicus, &c.* Ainsi on peut croire que la mer rouge est plus haute que la méditerranée, comme la mer d'Allemagne est plus haute que la mer de Hollande. Quelques anciens Auteurs, comme Hérodote & Diodore de Sicile, parlent d'un canal de communication du Nil & de la Méditerranée avec la mer rouge, & en dernier lieu M. Delisle a donné une carte en 1704, dans laquelle il a marqué un bout de canal qui sort du bras le plus oriental du Nil, & qu'il juge devoir être une partie de celui qui faisoit autrefois cette communication du Nil avec la mer rouge. *Voyez les Mém. de l'Acad. des Sciences, an. 1704.* Dans la troisième partie du Livre qui a pour titre, *Connoissance de l'ancien Monde*, imprimé en 1707, on trouve le même sentiment, & il y est dit d'après Diodore de Sicile, que ce fut Néco, roi d'Egypte qui commença ce canal;

que Darius roi de Perſe le continua, & que Ptolomée II l'acheva & le conduiſit juſqu'à la ville d'Arſinoé; qu'il le faiſoit ouvrir & fermer ſelon qu'il en avoit beſoin. Sans que je prétende vouloir nier ces faits, je ſuis obligé d'avouer qu'ils me paroiſſent douteux, & je ne ſais pas ſi la violence & la hauteur des marées dans la mer rouge ne ſe feroient pas néceſſairement communiquées aux eaux de ce canal, il me ſemble qu'au moins il auroit fallu de grandes précautions pour contenir les eaux, éviter les inondations, & beaucoup de ſoin pour entretenir ce canal en bon état; auſſi les Hiſtoriens qui nous diſent que ce canal a été entrepris & achevé, ne nous diſent pas s'il a duré, & les veſtiges qu'on prétend en reconnoître aujourd'hui ſont peut-être tout ce qui en a jamais été fait.

On a donné à ce bras de l'océan le nom de *mer rouge*, parce qu'elle a en effet cette couleur dans tous les endroits où il ſe trouve des madrépores ſur ſon fond; voici ce qui eſt rapporté dans l'*Hiſtoire générale des Voyages, tome I, pages 198 & 199.* « Avant que de quitter la mer

rouge, D. Jean examina quelles peu- «
vent avoir été les raisons qui ont fait «
donner ce nom au golfe Arabique par «
les Anciens, & si cette mer est en effet «
différente des autres par la couleur; il «
observa que Pline rapporte plusieurs «
sentimens sur l'origine de ce nom, les «
uns le font venir d'un Roi nommé «
Érythros qui régna dans ces cantons, «
& dont le nom en grec signifie *rouge;* «
d'autres se sont imaginé que la réfle- «
xion du Soleil produit une couleur «
rougeâtre sur la surface de l'eau, & «
d'autres que l'eau du golfe a naturelle- «
ment cette couleur. Les Portugais qui «
avoient dejà fait plusieurs voyages à «
l'entrée des détroits, assuroient que «
toute la côte d'Arabie étant fort rouge, «
le sable & la poussière qui s'en déta- «
choient, & que le vent poussoit dans la «
mer, teignoient les eaux de la même «
couleur. «

D. Jean qui, pour vérifier ces opi- «
nions, ne cessa point jour & nuit de- «
puis son départ de Socotora, d'obser- «
ver la nature de l'eau & les qualités des «
côtes jusqu'à Suez, assure que loin «

» d'être naturellement rouge, l'eau eſt
» de la couleur des autres mers, & que
» le ſable ou la pouſſière n'ayant rien
» de rouge non plus, ne donnent point
» cette teinte à l'eau du golfe. La terre,
» ſur les deux côtes, eſt généralement
» brune, & même noire en quelques
» endroits; dans d'autres lieux elle eſt
» blanche: ce n'eſt qu'au-delà de Sua-
» quen, c'eſt-à-dire, ſur des côtes où les
» Portugais n'avoient point encore péné-
» tré, qu'il vit en effet trois montagnes
» rayées de rouge, encore étoient-elles
» d'un roc fort dur, & le pays voiſin
» étoit de la couleur ordinaire.

» La vérité donc eſt que cette mer,
» depuis l'entrée juſqu'au fond du golfe,
» eſt par-tout de la même couleur, ce
» qu'il eſt facile de ſe démontrer à ſoi-
» même en puiſant de l'eau à chaque lieu;
» mais il faut avouer auſſi que dans quel-
» ques endroits elle paroît rouge par
» accident, & dans d'autres verte & blan-
» che, voici l'explication de ce phéno-
» mène. Depuis Suaquen juſqu'à Koſſir,
» c'eſt-à-dire pendant l'eſpace de 136
» lieues, la mer eſt remplie de bancs &

de rochers de corail; on leur donne ce «
nom, parce que leur forme & leur cou- «
leur les rendent si semblables au corail, «
qu'il faut une certaine habileté pour ne «
pas s'y tromper; ils croissent comme «
des arbres, & leurs branches prennent «
la forme de celles du corail; on en dis- «
tingue deux sortes, l'une blanche & «
l'autre fort rouge; ils sont couverts «
en plusieurs endroits d'une espèce de «
gomme ou de glue verte, & dans d'au- «
tres lieux, orange-foncé. Or l'eau de «
cette mer étant plus claire & plus trans- «
parente qu'aucune autre eau du monde, «
de sorte qu'à 20 brasses de profondeur «
l'œil pénètre jusqu'au fond, sur-tout «
depuis Suaquen jusqu'à l'extrémité du «
golfe, il arrive qu'elle paroît prendre «
la couleur des choses qu'elle couvre; «
par exemple, lorsque les rocs sont «
comme enduits de glue verte, l'eau «
qui passe par-dessus, paroît d'un vert «
plus foncé que les rocs mêmes, & lors- «
que le fond est uniquement de sable, «
l'eau paroît blanche; de même lorsque «
les rocs sont de corail, dans le sens que «
j'ai donné à ce terme, & que la glue «

» qui les environne, eſt rouge ou rou-
» geâtre, l'eau ſe teint, ou plutôt ſemble
» ſe teindre en rouge; ainſi comme les
» rocs de cette couleur ſont plus fré-
» quens que les blancs & les verts, Dom
» Jean conclut qu'on a dû donner au
» golfe Arabique le nom de *mer rouge*
» plutôt que celui de *mer verte* ou *blan-*
» *che;* il s'applaudit de cette découverte
» avec d'autant plus de raiſon, que la
» méthode par laquelle il s'en étoit aſſuré
» ne pouvoit lui laiſſer aucun doute. Il
» faiſoit amarrer une flûte contre les rocs
» dans les lieux qui n'avoient point aſſez
» de profondeur pour permettre aux
» vaiſſeaux d'approcher, & ſouvent les
» matelots pouvoient exécuter ſes ordres
» à leur aiſe, ſans avoir la mer plus haut
» que l'eſtomac à plus d'une demi-lieue
» des rocs; la plus grande partie des
» pierres ou des cailloux qu'ils en ti-
» roient, dans les lieux où l'eau paroiſſoit
» rouge, avoient auſſi cette couleur; dans
» l'eau qui paroiſſoit verte, les pierres
» étoient vertes, & ſi l'eau paroiſſoit blan-
» che, le fond étoit d'un ſable blanc,
» où l'on n'apercevoit point d'autre mé-
lange. »

Depuis l'entrée de la mer rouge au cap Guardafu jusqu'à la pointe de l'Afrique au cap de Bonne-espérance, l'océan a une direction assez égale, & il ne forme aucun golfe considérable dans l'intérieur des terres; il y a seulement une espèce d'enfoncement à la côte de Mélinde, qu'on pourroit regarder comme faisant partie d'un grand golfe, si l'île de Madagascar étoit réunie à la terre ferme; il est vrai que cette île, quoique séparée par le large détroit de Mozambique, paroît avoir appartenu autrefois au continent, car il y a des sables fort hauts & d'une vaste étendue dans ce détroit, surtout du côté de Madagascar; ce qui reste de passage absolument libre dans ce détroit, n'est pas fort considérable.

En remontant la côte occidentale de l'Afrique depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'au cap Négro, les terres sont droites & dans la même direction; & il semble que toute cette longue côte ne soit qu'une suite de montagnes; c'est au moins un pays élevé qui ne produit, dans une étendue de plus de 500 lieues, aucune rivière considérable, à l'exception

d'une ou deux dont on n'a reconnu que l'embouchure ; mais au-delà du cap Négro la côte fait une courbe dans les terres qui, dans toute l'étendue de cette courbe, paroissent être un pays plus bas que le reste de l'Afrique, & qui est arrosé de plusieurs fleuves dont les plus grands sont le Coanza & le Zaire ; on compte depuis le cap Négro jusqu'au cap Gonsalvez vingt-quatre embouchures de rivières toutes considérables, & l'espace contenu entre ces deux caps est d'environ 420 lieues en suivant les côtes. On peut croire que l'océan a un peu gagné sur ces terres basses de l'Afrique, non pas par son mouvement naturel d'orient en occident, qui est dans une direction contraire à celle qu'exigeroit l'effet dont il est question, mais seulement parce que ces terres étant plus basses que toutes les autres, il les aura surmontées & minées presque sans effort. Du cap Gonsalvez au cap des Trois-pointes, l'océan forme un golfe fort ouvert qui n'a rien de remarquable, sinon un cap fort avancé & situé à peu près dans le milieu de l'étendue des côtes qui forment ce golfe, on

l'appelle le *cap Formosa*, il y a aussi trois îles dans la partie la plus méridionale de ce golfe, qui sont les îles Fernandpo, du Prince & de Saint-Thomas; ces îles paroissent être la continuation d'une chaîne de montagnes située entre Rio del Rey & le fleuve Jamoer. Du cap des Trois-pointes au cap Palmas, l'océan rentre un peu dans les terres, & du cap Palmas au cap Tagrin il n'y a rien de remarquable dans le gisement des terres; mais auprès du cap Tagrin l'océan fait un très-petit golfe dans les terres de Sierra-Liona, & plus haut un autre encore plus petit où sont les îles Bisagas; ensuite on trouve le cap Vert qui est fort avancé dans la mer, & dont il paroît que les îles du même nom ne sont que la continuation, ou, si l'on veut, celle du cap Blanc qui est une terre élevée, encore plus considérable & plus avancée que celle du cap Vert. On trouve ensuite la côte montagneuse & sèche qui commence au cap Blanc & finit au cap Bajador; les îles Canaries paroissent être une continuation de ces montagnes; enfin entre les terres de Portugal & de l'Afrique,

l'océan fait un golfe fort ouvert, au milieu duquel est le fameux détroit de Gibraltar, par lequel l'océan coule dans la méditerranée avec une grande rapidité; cette mer s'étend à près de 900 lieues dans l'intérieur des terres, & elle a plusieurs choses remarquables; premièrement elle ne participe pas d'une manière sensible au mouvement de flux & de reflux, & il n'y a que dans le golfe de Venise où elle se rétréeit beaucoup, que ce mouvement se fait sentir; on prétend aussi s'être aperçu de quelque petit mouvement à Marseille & à la côte de Tripoli: en second lieu, elle contient de grandes îles, celle de Sicile, celles de Sardaigne, de Corse, de Chypre, de Majorque, &c. & l'une des plus grandes presqu'îles du monde, qui est l'Italie; elle a aussi un archipel, ou plutôt c'est de cet archipel de notre mer méditerranée que les autres amas d'îles ont emprunté ce nom; mais eetarehipel de la méditerranée me paroît appartenir plutôt à la mer noire, & il semble que ce pays de la Grèce ait été en partie noyé par les eaux surabondantes de la mer noire, qui

coulent dans la mer de Marmora, & de-là dans la mer Méditerranée.

Je ſais bien que quelques gens ont prétendu qu'il y avoit dans le détroit de Gibraltar un double courant, l'un ſupérieur qui portoit l'eau de l'océan dans la méditerranée, & l'autre inférieur, dont l'effet, diſent-ils, eſt contraire; mais cette opinion eſt évidemment fauſſe & contraire aux loix de l'Hydroſtatique: on a dit de même que dans pluſieurs autres endroits il y avoit de ces courans inférieurs, dont la direction étoit oppoſée à celle du courant ſupérieur, comme dans le Boſphore, dans le détroit du Sund, &c. & Marſilli rapporte même des expériences qui ont été faites dans le Boſphore & qui prouvent ce fait; mais il y a grande apparence que les expériences ont été mal faites, puiſque la choſe eſt impoſſible & qu'elle répugne à toutes les notions que l'on a ſur le mouvement des eaux: d'ailleurs Greaves dans ſa Pyramidographie, *pages 101 & 102*, prouve par des expériences bien faites, qu'il n'y a dans le Boſphore aucun courant inférieur dont la direction ſoit oppoſée

au courant supérieur : ce qui a pu tromper Marsilli & les autres, c'est que dans le Bosphore, comme dans le détroit de Gibraltar & dans tous les fleuves qui coulent avec quelque rapidité, il y a un remous considérable le long des rivages, dont la direction est ordinairement différente, & quelquefois contraire à celle du courant principal des eaux.

Parcourons maintenant toutes les côtes du nouveau continent, & commençons par le point du cap *Holdwith-hope*, situé au 73.me degré de latitude nord, c'est la terre la plus septentrionale que l'on connoisse dans le nouveau Groenland, elle n'est éloignée du cap nord de Lapponie, que d'environ 160 ou 180 lieues; de ce cap on peut suivre la côte du Groenland jusqu'au Cercle polaire; là l'océan forme un large détroit entre l'Islande & les terres du Groenland. On prétend que ce pays voisin de l'Islande n'est pas l'ancien Groenland que les Danois possédoient autrefois comme province dépendante de leur royaume; il y avoit dans cet ancien Groenland des peuples policés & chrétiens, des évêques, des églises,

des villes considérables par leur commerce; les Danois y alloient aussi souvent & aussi aisément que les Espagnols pourroient aller aux Canaries : il existe encore, à ce qu'on assure, des titres & des ordonnances pour les affaires de ce pays, & tout cela n'est pas bien ancien; cependant, sans qu'on puisse deviner comment ni pourquoi, ce pays est absolument perdu, l'on n'a trouvé dans le nouveau Groenland aucun indice de tout ce que nous venons de rapporter, les peuples y sont sauvages, il n'y a aucun vestiges d'édifices, pas un mot de leur langue qui ressemble à la langue Danoise; enfin, rien qui puisse faire juger que c'est le même pays, il est même presque désert & bordé de glaces pendant la plus grande partie de l'année : mais comme ces terres sont d'une très-vaste étendue, & que les côtes ont été très-peu fréquentées par les Navigateurs modernes, ces Navigateurs ont pu manquer le lieu où habitent les descendans de ces peuples policés, ou bien il se peut que les glaces étant devenues plus abondantes dans cette mer, elles empêchent aujourd'hui

d'aborder en cet endroit; tout ce pays cependant, à en juger par les cartes, a été côtoyé & reconnu en entier, il forme une grande presqu'île à l'extrémité de laquelle sont les deux détroits de Forbisher & l'île de Frisland, où il fait un froid extrême, quoiqu'ils ne soient qu'à la hauteur des Orcades, c'est-à-dire, à 60 degrés.

Entre la côte occidentale du Groenland & celle de la terre de Labrador, l'océan fait un golfe, & ensuite une grande mer méditerranée, la plus froide de toutes les mers, & dont les côtes ne sont pas encore bien reconnues; en suivant ce golfe droit au nord, on trouve le large détroit de Davis qui conduit à la mer Christiane, terminée par la baie de Baffin, qui fait un cul-de-sac dont il paroît qu'on ne peut sortir que pour tomber dans un autre cul-de-sac qui est la baie de Hudson. Le détroit de Cumberland qui peut, aussi-bien que celui de Davis, conduire à la mer Christiane, est plus étroit & plus sujet à être glacé; celui de Hudson, quoique beaucoup plus méridional, est aussi glacé pendant une partie

de l'année, & on a remarqué dans ces détroits & dans ces mers méditerranées un mouvement de flux & reflux très-fort, tout au contraire de ce qui arrive dans les mers méditerranées de l'Europe, soit dans la méditerranée, soit dans la mer Baltique où il n'y a point de flux & reflux, ce qui ne peut venir que de la différence du mouvement de la mer, qui se faisant toujours d'orient en occident, occasionne des grandes marées dans les détroits qui sont opposés à cette direction de mouvement, c'est-à-dire, dans les détroits dont les ouvertures sont tournées vers l'orient, au lieu que dans ceux de l'Europe, qui présentent leur ouverture à l'occident, il n'y a aucun mouvement; l'océan par son mouvement général entre dans les premiers & fuit les derniers, & c'est par cette même raison qu'il y a de violentes marées dans les mers de la Chine, de Corée & de Kamtschatka.

En descendant du détroit de Hudson vers la terre de Labrador, on voit une ouverture étroite, dans laquelle Davis, en 1586, remonta jusqu'à trente lieues

& fit quelque petit commerce avec les habitans ; mais personne, que je sache, n'a depuis tenté la découverte de ce bras de mer, & on ne connoît de la terre voisine que le pays des Eskimaux, le fort Pontchartrain est la seule habitation & la plus septentrionale de tout ce pays, qui n'est séparé de l'île de Terre-neuve que par le petit détroit de Bellisle, qui n'est pas trop fréquenté; & comme la côte orientale de Terre-neuve est dans la même direction que la côte de Labrador, on doit regarder l'île de Terre-neuve comme une partie du continent, de même que l'île-royale paroît être une partie du continent de l'Acadie; le grand banc & les autres bancs sur lesquels on pêche la morue ne sont pas des hauts fonds, comme on pourroit le croire, ils sont à une profondeur considérable sous l'eau, & produisent dans cet endroit des courans très-violens. Entre le cap Breton & Terre-neuve est un détroit assez large par lequel on entre dans une petite mer méditerranée qu'on appelle le *golfe de Saint-Laurent*, cette petite mer a un bras qui s'étend assez considérable-

ment dans les terres, & qui ſemble n'être que l'embouchure du fleuve Saint-Laurent; le mouvement du flux & reflux eſt extrêmement ſenſible dans ce bras de mer, & à Québec même qui eſt plus avancé dans les terres, les eaux s'élèvent de pluſieurs pieds. Au ſortir du golfe de Canada, & en ſuivant la côte de l'Acadie, on trouve un petit golfe qu'on appelle la *baie de Boſton,* qui fait un petit enfoncement carré dans les terres; mais avant que de ſuivre cette côte plus loin il eſt bon d'obſerver que depuis l'île de Terre-neuve juſqu'aux îles Antilles les plus avancées, comme la Barbade & Antigoa, & même juſqu'à celle de la Guiane, l'océan fait un très-grand golfe qui a plus de 500 lieues d'enfoncement juſqu'à la Floride, ce golfe du nouveau continent eſt ſemblable à celui de l'ancien continent dont nous avons parlé, & tout de même que dans le continent oriental l'océan après avoir fait un golfe entre les terres de Kamtſchatka & de la nouvelle Bretagne, forme enſuite une vaſte mer méditerranée, qui comprend la mer de Kamtſchatka, celle de Corée,

celle de la Chine, &c. Dans le nouveau continent, l'océan après avoir fait un grand golfe entre les terres de Terre-neuve & celle de la Guiane, forme une très-grande mer méditerranée qui s'étend depuis les Antilles jusqu'au Mexique; ce qui confirme ce que nous avons dit au sujet des effets du mouvement de l'océan d'orient en occident; car il semble que l'océan ait gagné tout autant de terrein sur les côtes orientales de l'Amérique, qu'il en a gagné sur les côtes orientales de l'Asie, & ces deux grands golfes ou enfoncemens que l'océan a formés dans ces deux continens sont sous le même degré de latitude, & à peu près de la même étendue, ce qui fait des rapports ou des convenances singulières, & qui paroissent venir de la même cause.

Si l'on examine la position des îles Antilles, à commencer par celle de la Trinité qui est la plus méridionale, on ne pourra guère douter que les îles de la Trinité, de Tabago, de la Grenade, les îles des Grenadilles, celles de Saint-Vincent, de la Martinique, de Marie-Galande, de la Desirade, d'Antigoa, de

la

la Barbade, avec toutes les autres îles qui les accompagnent, ne faſſent une chaîne de montagnes dont la direction eſt du ſud au nord, comme eſt celle de l'île de Terre-neuve & de la terre des Eskimaux. Enſuite la direction de ces îles Antilles eſt de l'eſt à l'oueſt en commençant à l'île de la Barbade, paſſant par Saint-Barthélemi, Porto-Rico, Saint-Domingue & l'île de Cube, à peu près comme les terres du cap Breton, de l'Acadie, de la nouvelle Angleterre; toutes ces îles ſont ſi voiſines les unes des autres, qu'on peut les regarder comme une bande de terre non interrompue, & comme les parties les plus élevées d'un terrein ſubmergé; la plupart de ces îles ne ſont en effet que des pointes de montagnes, & la mer qui eſt au-delà, eſt une vraie mer méditerranée, où le mouvement du flux & reflux n'eſt guère plus ſenſible que dans notre mer méditerranée, quoique les ouvertures qu'elles préſentent à l'ocean, ſoient directement oppoſées au mouvement des eaux d'orient en occident, ce qui devroit contribuer à rendre ce mouvement ſenſible dans le

golfe du Mexique; mais comme cette mer méditerranée est fort large, le mouvement du flux & reflux qui lui est communiqué par l'océan, se répandant sur un aussi grand espace, perd une grande partie de sa vîtesse & devient presque insensible à la côte de la Louisiane & dans plusieurs autres endroits.

L'ancien & le nouveau continent paroissent donc tous les deux avoir été rongés par l'océan à la même hauteur & à la même profondeur dans les terres, tous deux ont ensuite une vaste mer méditerranée & une grande quantité d'îles qui sont encore situées à peu près à la même hauteur; la seule différence est que l'ancien continent étant beaucoup plus large que le nouveau, il y a dans la partie occidentale de cet ancien continent une mer méditerranée occidentale qui ne peut pas se trouver dans le nouveau continent, mais il paroît que tout ce qui est arrivé aux terres orientales de l'ancien monde, est aussi arrivé de même aux terres orientales du nouveau monde, & que c'est à peu près dans leur milieu & à la même hauteur que s'est faite la plus grande destruction

des terres, parce qu'en effet c'est dans ce milieu & auprès de l'équateur qu'est le plus grand mouvement de l'océan.

Les côtes de la Guiane, comprises entre l'embouchure du fleuve Oronoque & celle de la rivière des Amazones, n'offrent rien de remarquable; mais cette rivière, la plus large de l'Univers, forme une étendue d'eau considérable auprès de Coropa, avant que d'arriver à la mer par deux bouches différentes qui forment l'île de Caviana. De l'embouchure de la rivière des Amazones jusqu'au cap Saint-Roch la côte va presque droit de l'ouest à l'est, du cap Saint-Roch au cap Saint-Augustin elle va du nord au sud, & du cap Saint-Augustin à la baie de tous les Saints elle retourne vers l'ouest; en sorte que cette partie du Bresil fait une avance considérable dans la mer, qui regarde directement une pareille avance de terre que fait l'Afrique en sens opposé. La baie de tous les Saints est un petit bras de l'océan qui a environ cinquante lieues de profondeur dans les terres, & qui est fort fréquenté des Navigateurs. De cette baie jusqu'au cap de Saint-Thomas la côte va

droit du nord au midi, & ensuite dans une direction sud-ouest jusqu'à l'embouchure du fleuve de la Plata, où la mer fait un petit bras qui remonte à près de cent lieues dans les terres. De-là à l'extrémité de l'Amérique l'océan paroît faire un grand golfe terminé par les terres voisines de la terre de Feu, comme l'île Falkland, les terres du cap de l'Assomption, l'île Beauchêne, & les terres qui forment le détroit de la Roche, découvert en 1671 : on trouve au fond de ce golfe le détroit de Magellan, qui est le plus long de tous les détroits, & où le flux & reflux est extrêmement sensible ; au-delà est celui de le Maire, qui est plus court & plus commode, & enfin le cap Horn qui est la pointe du continent de l'Amérique méridionale.

On doit remarquer au sujet de ces pointes formées par les continens, qu'elles sont toutes posées de la même façon, elles regardent toutes le midi, & la plupart sont coupées par des détroits qui vont de l'orient à l'occident ; la première est celle de l'Amérique méridionale qui regarde le midi ou le pôle

auſtral, & qui eſt coupée par le détroit de Magellan ; la ſeconde eſt celle du Groenland, qui regarde auſſi directement le midi, & qui eſt coupée de même de l'eſt à l'oueſt par les détroits de Forbisher ; la troiſième eſt celle de l'Afrique, qui regarde auſſi le midi, & qui a au-delà du cap de Bonne-eſpérance des bancs & des haut-fonds qui paroiſſent en avoir été ſéparés ; la quatrième eſt la pointe de la preſqu'île de l'Inde, qui eſt coupée par un détroit qui forme l'île de Ceylan, & qui regarde le midi, comme toutes les autres. Juſqu'ici nous ne voyons pas qu'on puiſſe donner la raiſon de cette ſingularité, & dire pourquoi les pointes de toutes les grandes preſqu'îles ſont toutes tournées vers le midi, & preſque toutes coupées à leurs extrémités par des détroits.

En remontant de la terre de Feu tout le long des côtes occidentales de l'Amérique méridionale, l'océan rentre aſſez conſidérablement dans les terres, & cette côte ſemble ſuivre exactement la direction des hautes montagnes qui traverſent du midi au nord toute l'Amérique

méridionale depuis l'équateur jusqu'à la terre de Feu. Près de l'équateur l'océan fait un golfe assez considérable, qui commence au cap Saint-François & s'étend jusqu'à Panama, où est le fameux isthme qui, comme celui de Suez, empêche la communication des deux mers, & sans lesquels il y auroit une séparation entière de l'ancien & du nouveau continent en deux parties; de-là il n'y a rien de remarquable jusqu'à la Californie, qui est une presqu'île fort longue entre les terres de laquelle & celles du nouveau Mexique l'océan fait un bras qu'on appelle la *mer Vermeille,* qui a plus de 200 lieues d'étendue en longueur. Enfin on a suivi les côtes occidentales de la Californie jusqu'au 43.me degré, & à cette latitude, Drake, qui le premier a fait la découverte de la terre qui est au nord de la Californie, & qui l'a appelée *nouvelle Albion,* fut obligé à cause de la rigueur du froid, de changer sa route, & de s'arrêter dans une petite baie qui porte son nom, de sorte qu'au-delà du 43.me ou du 44.me degré les mers de ces climats n'ont pas été reconnues, non plus que

les terres de l'Amérique ſeptentrionale, dont les derniers peuples qui ſont connus, ſont les Moozoemki ſous le 48.me degré, & les Aſſiniboïls ſous le 51.me, & les premiers ſont beaucoup plus reculés vers l'oueſt que les ſeconds. Tout ce qui eſt au-delà, ſoit terre, ſoit mer, dans une étendue de plus de 1000 lieues en longueur, & d'autant en largeur, eſt inconnu, à moins que les Moſcovites dans leurs dernières navigations n'aient, comme ils l'ont annoncé, reconnu une partie de ces climats en partant de Kamtſchatka qui eſt la terre la plus voiſine du côté de l'orient.

L'océan environne donc toute la terre ſans interruption de continuité, & on peut faire le tour du globe en paſſant à la pointe de l'Amérique méridionale, mais on ne ſait pas encore ſi l'océan environne de même la partie ſeptentrionale du globe, & tous les navigateurs qui ont tenté d'aller d'Europe à la Chine par le nord-eſt ou par le nord-oueſt, ont également échoué dans leurs entrepriſes.

Les lacs diffèrent des mers méditerranées en ce qu'ils ne tirent aucune eau de

l'océan, & qu'au contraire s'ils ont communication avec des mers, ils leur fourniſſent leurs eaux, ainſi la mer noire que quelques Géographes ont regardée comme une ſuite de la mer méditerranée, & par conſéquent comme un appendice de l'océan, n'eſt qu'un lac, parce qu'au lieu de tirer des eaux de la méditerranée elle lui en fournit, & coule avec rapidité par le Boſphore dans le lac appelé *mer de Marmora*, & de là par le détroit des Dardanelles dans la mer de Grèce. La mer noire a environ 250 lieues de longueur ſur 100 de largeur, & elle reçoit un grand nombre de fleuves dont les plus conſidérables ſont le Danube, le Niéper, le Don, le Boh, le Donjec, &c. Le Don qui ſe réunit avec le Donjec, forme, avant que d'arriver à la mer noire, un lac ou un marais fort conſidérable, qu'on appelle le *Palus Méotide*, dont l'étendue eſt de plus de 100 lieues en longueur ſur 20 ou 25 de largeur. La mer de Marmora, qui eſt au-deſſous de la mer noire, eſt un lac plus petit que le Palus Méotide, & il n'a qu'environ 50 lieues de longueur ſur 8 ou 9 de largeur.

Quelques anciens, & entr'autres Diodore de Sicile, ont écrit que le Pont-Euxin ou la mer noire, n'étoit autrefois que comme une grande rivière ou un grand lac, qui n'avoit aucune communication avec la mer de Grèce; mais que ce grand lac s'étant augmenté considérablement avec le temps par les eaux des fleuves qui y arrivent, il s'étoit enfin ouvert un passage, d'abord du côté des îles Cyanées, & ensuite du côté de l'Hellespont. Cette opinion me paroît assez vraisemblable, & même il est facile d'expliquer le fait, car en supposant que le fond de la mer noire fût autrefois plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui, on voit bien que les fleuves qui y arrivent auront élevé le fond de cette mer par le limon & les sables qu'ils entraînent, & que par conséquent il a pu arriver que la surface de cette mer se soit élevée assez pour que l'eau ait pu se faire une issue; & comme les fleuves continuent toujours à amener du sable & des terres, & qu'en même temps la quantité d'eau diminue dans les fleuves, à proportion que les montagnes dont ils tirent leurs sources, s'abaissent,

il peut arriver par une longue suite de siècles que le Bosphore se remplisse; mais comme ces effets dépendent de plusieurs causes, il n'est guère possible de donner sur cela quelque chose de plus que de simples conjectures. C'est sur ce témoignage des Anciens que M. de Tournefort dit dans son voyage du Levant, que la mer noire recevant les eaux d'une grande partie de l'Europe & de l'Asie, après avoir augmenté considérablement, s'ouvrit un chemin par le Bosphore, & ensuite forma la méditerranée ou l'augmenta si considérablement, que d'un lac qu'elle étoit autrefois, elle devint une grande mer, qui s'ouvrit ensuite elle-même un chemin par le détroit de Gibraltar, & que c'est probablement dans ce temps que l'île Atlantique dont parle Platon, a été submergée. Cette opinion ne peut se soutenir, dès qu'on est assuré que c'est l'océan qui coule dans la méditerranée, & non pas la méditerranée dans l'océan; d'ailleurs M. de Tournefort n'a pas combiné deux faits essentiels, & qu'il rapporte cependant tous deux, le premier, c'est que la mer noire reçoit neuf

ou dix fleuves, dont il n'y en a pas un qui ne lui fourniſſe plus d'eau que le Boſphore n'en laiſſe ſortir; le ſecond, c'eſt que la mer méditerranée ne reçoit pas plus d'eau par les fleuves que la mer noire, cependant elle eſt ſept ou huit fois plus grande, & ce que le Boſphore lui fournit ne fait pas la dixième partie de ce qui tombe dans la mer noire; comment veut-il que cette dixième partie de ce qui tombe dans une petite mer, ait formé non-ſeulement une grande mer, mais encore ait ſi fort augmenté la quantité des eaux, qu'elles aient renverſé les terres à l'endroit du détroit, pour aller enſuite ſubmerger une île plus grande que l'Europe! il eſt aiſé de voir que cet endroit de M. de Tournefort n'eſt pas aſſez réfléchi. La mer méditerranée tire au contraire au moins dix fois plus d'eau de l'océan, qu'elle n'en tire de la mer noire, parce que le Boſphore n'a que 800 pas de largeur dans l'endroit le plus étroit, au lieu que le détroit de Gibraltar en a plus de 5000 dans l'endroit le plus ſerré, & qu'en ſuppoſant les vîteſſes égales dans l'un & dans l'autre détroit, celui de

Gibraltar a bien plus de profondeur.

M. de Tournefort qui plaisante sur Polybe au sujet de l'opinion que le Bosphore se remplira, & qui la traite de fausse prédiction, n'a pas fait assez d'attention aux circonstances, pour prononcer comme il le fait, sur l'impossibilité de cet évènement. Cette mer qui reçoit huit ou dix grands fleuves, dont la plupart entraînent beaucoup de terre, de sable & de limon, ne se remplit-elle pas peu à peu ? les vents & le courant naturel des eaux, vers le Bosphore, ne doivent-ils pas y transporter une partie de ces terres amenées par ces fleuves ? il est donc au contraire très-probable que par la succession des temps le Bosphore se trouvera rempli, lorsque les fleuves qui arrivent dans la mer noire auront beaucoup diminué : or tous les fleuves diminuent de jour en jour, parce que tous les jours les montagnes s'abaissent, les vapeurs qui s'arrêtent autour des montagnes étant les premières sources des rivières, leur grosseur & leur quantité d'eau dépend de la quantité de ces vapeurs, qui ne peut manquer de diminuer

à mesure que les montagnes diminuent de hauteur.

Cette mer reçoit à la vérité plus d'eau par les fleuves que la méditerranée, & voici ce qu'en dit le même auteur : « Tous le monde sait que les plus grandes eaux « de l'Europe tombent dans la mer noire « par le moyen du Danube, dans lequel « se dégorgent les rivières de Suabe, de « Franconie, de Bavière, d'Autriche, de « Hongrie, de Moravie, de Carinthie, « de Croatie, de Bothnie, de Servie, de « Transilvanie, de Valachie : celles de la « Russie noire & de la Podolie se rendent « dans la même mer par le moyen du « Niester; celles des parties méridionales « & orientales de la Pologne, de la Mos- « covie septentrionale, & du pays des « Cosaques, y entrent par le Niéper ou « Boristhène; le Tanaïs & le Copa ar- « rivent aussi dans la mer noire par le « Bosphore Cimmérien; les rivières de la « Mingrelie, dont le Phase est la princi- « pale, se vident aussi dans la mer noire, « de même que le Casalmac, le Sangaris & « les autres fleuves de l'Asie mineure qui « ont leur cours vers le nord ; néanmoins «

» le Bosphore de Thrace n'est comparable à aucune de ces grandes rivières. » *Voyez Voyage du Levant, de Tournefort, vol. II, page 123.*

Tout cela prouve que l'évaporation suffit pour enlever une quantité d'eau très-considérable, & c'est à cause de cette grande évaporation qui se fait sur la méditerranée, que l'eau de l'océan coule continuellement pour y arriver par le détroit de Gibraltar. Il est assez difficile de juger de la quantité d'eau que reçoit une mer, il faudroit connoître la largeur, la profondeur & la vîtesse de tous les fleuves qui y arrivent, savoir de combien ils augmentent & diminuent dans les différentes saisons de l'année; & quand même tous ces faits seroient acquis, le plus important & le plus difficile reste encore, c'est de savoir combien cette mer perd par l'évaporation, car en la supposant même proportionnelle aux surfaces, on voit bien que dans un climat chaud elle doit être plus considérable que dans un pays froid; d'ailleurs l'eau mêlée de sel & de bitume s'évapore plus lentement que l'eau douce, une mer

agitée, plus promptement qu'une mer tranquille, la différence de profondeur y fait auſſi quelque choſe; en ſorte qu'il entre tant d'élémens dans cette théorie de l'évaporation, qu'il n'eſt guère poſſible de faire ſur cela des eſtimations qui ſoient exactes.

L'eau de la mer noire paroît être moins claire, & elle eſt beaucoup moins ſalée que celle de l'océan. On ne trouve aucune île dans toute l'étendue de cette mer, les tempêtes y ſont très-violentes & plus dangereuſes que ſur l'océan, parce que toutes les eaux étant contenues dans un baſſin qui n'a pour ainſi dire, aucune iſſue, elles ont une eſpèce de mouvement de tourbillon, lorſqu'elles ſont agitées, qui bat les vaiſſeaux de tous les côtés avec une violence inſupportable. *Voyez les Voyages de Chardin, page 142.*

Après la mer noire le plus grand lac de l'Univers eſt la mer Caſpienne, qui s'étend du midi au nord ſur une longueur d'environ 300 lieues, & qui n'a guère que 50 lieues de largeur en prenant une meſure moyenne. Ce lac reçoit l'un des plus grands fleuves du monde, qui eſt le

Volga, & quelques autres rivières considérables, comme celles de Kur, de Faie, de Gempo, mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'elle n'en reçoit aucune dans toute cette longueur de 300 lieues du côté de l'orient : le pays qui l'avoisine de ce côté, est un désert de sable que personne n'avoit reconnu jusqu'à ces derniers temps; le Czar Pierre I.er y ayant envoyé des Ingénieurs pour lever la carte de la mer Caspienne, il s'est trouvé que cette mer avoit une figure tout-à-fait différente de celle qu'on lui donnoit dans les cartes géographiques; on la représentoit ronde, elle est fort longue & assez étroite; on ne connoissoit donc point du tout les côtes orientales de cette mer, non plus que le pays voisin, on ignoroit jusqu'à l'existence du lac Aral, qui en est éloigné vers l'orient d'environ 100 lieues, ou si on connoissoit quelques-unes des côtes de ce lac Aral, on croyoit que c'étoit une partie de la mer Caspienne, en sorte qu'avant les découvertes du Czar il y avoit dans ce climat un terrein de plus de 300 lieues de longueur sur 100 & 150 de largeur,

qui n'étoit pas encore connu. Le lac Aral est à peu près de figure oblongue, & peut avoir 90 ou 100 lieues dans sa plus grande longueur, sur 50 ou 60 de largeur; il reçoit deux fleuves très-considérables, qui sont le Sirderoïas & l'Oxus, & les eaux de ce lac n'ont aucune issue, non plus que celles de la mer Caspienne; & de même que la mer Caspienne ne reçoit aucun fleuve du côté de l'orient, le lac Aral n'en reçoit aucun du côté de l'occident, ce qui doit faire présumer qu'autrefois ces deux lacs n'en formoient qu'un seul, & que les fleuves ayant diminué peu à peu & ayant amené une très-grande quantité de sable & de limon, tout le pays qui les sépare aura été formé de ces sables. Il y a quelques petites îles dans la mer Caspienne, & ses eaux sont beaucoup moins salées que celles de l'océan, les tempêtes y sont aussi fort dangereuses, & les grands bâtimens n'y sont pas d'usage pour la navigation, parce qu'elle est peu profonde & semée de bancs & d'écueils au-dessous de la surface de l'eau : Voici ce qu'en dit Pietro della Valle, *tome III, page 235.* « Les plus

» grands vaisseaux que l'on voit sur la
» mer Caspienne le long des côtes de la
» province de Mazande en Perse, où est
» bâtie la ville de Ferhabad, quoiqu'ils
» les appellent navires, me paroissent
» plus petits que nos Tartanes; ils sont
» fort hauts de bord, enfoncent peu dans
» l'eau, & ont le fond plat, ils donnent
» aussi cette forme à leurs vaisseaux, non-
» seulement à cause que la mer Caspienne
» n'est pas profonde à la rade & sur les
» côtes, mais encore parce qu'elle est
» remplie de bancs de sable, & que les
» eaux sont basses en plusieurs endroits;
» tellement que si les vaisseaux n'étoient
» fabriqués de cette façon, on ne pour-
» roit pas s'en servir sur cette mer. Cer-
» tainement je m'étonnois, & avec quel-
» que fondement, ce me semble, pour-
» quoi ils ne pêchoient à Ferhabad que
» des saumons qui se trouvent à l'embou-
» chure du fleuve, & de certains estur-
» geons, très-mal conditionnés, de même
» que plusieurs autres sortes de poissons
» qui se rendent à l'eau douce, & qui
» ne valent rien; & comme j'en attribuois
» la cause à l'insuffisance qu'ils ont en

l'art de naviger & de pêcher, ou à la « crainte qu'ils avoient de se perdre s'ils « pêchoient en haute mer, parce que je « sais d'ailleurs que les Persans ne sont « pas d'habiles gens sur cet élément, & « qu'ils n'entendent presque pas la navi- « gation; le Cham d'Esterabad qui fait « sa résidence sur le port de mer, & à qui « par conséquent les raisons n'en sont pas « inconnues, par l'expérience qu'il en a, « m'en débita une, savoir, que les eaux « sont si basses à 20 & 30 milles dans la « mer, qu'il est impossible d'y jeter des « filets qui aillent au fond, & d'y faire « aucune pêche qui soit de la consé- « quence de celles de nos tartanes; de « sorte que c'est par cette raison qu'ils « donnent à leurs vaisseaux la forme que « je vous ai marquée ci-dessus, & qu'ils « ne les montent d'aucune pièce de ca- « non; parce qu'il se trouve fort peu « de Corsaires & de Pirates qui courent « cette mer. ».

Struys, le P. Avril & d'autres voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans le voisinage de Kilam deux gouffres où les eaux de la mer Caspienne étoient englou-

ties, pour se rendre ensuite par des canaux souterrains dans le golfe Persique; de Fer & d'autres Géographes ont même marqué ces gouffres sur leurs cartes, cependant ces gouffres n'existent pas, les gens envoyés par le Czar s'en sont assurés. *Voy. les Mém de l'Acad des Sciences, année 1721.* Le fait des feuilles de saule qu'on voit en quantité sur le golfe Persique, & qu'on prétendoit venir de la mer Caspienne, parce qu'il n'y a pas de saules sur le golfe Persique, étant avancé par les mêmes Auteurs, est apparemment aussi peu vrai que celui des prétendus gouffres, & Gemelli Careri, aussi-bien que les Moscovites, assure que ces gouffres sont absolument imaginaires : en effet, si l'on compare l'étendue de la mer Caspienne avec celle de la mer noire, on trouvera que la première est de près d'un tiers plus petite que la seconde, que la mer noire reçoit beaucoup plus d'eau que la mer Caspienne, que par conséquent l'évaporation suffit dans l'une & dans l'autre pour enlever toute l'eau qui arrive dans ces deux lacs, & qu'il n'est pas nécessaire d'imaginer des gouffres

dans la mer Caſpienne plutôt que dans la mer noire.

Il y a des lacs qui ſont comme des mares, qui ne reçoivent aucune riviere, & deſquels il n'en ſort aucune; il y en a d'autres qui reçoivent des fleuves, & deſquels il ſort d'autres fleuves, & enfin d'autres qui ſeulement reçoivent des fleuves. La mer Caſpienne & le lac Aral ſont de cette dernière eſpèce, ils reçoivent les eaux de pluſieurs fleuves & les contiennent; la mer morte reçoit de même le Jourdain, & il n'en ſort aucun fleuve. Dans l'Aſie mineure, il y a un petit lac de la même eſpèce, qui reçoit les eaux d'une rivière dont la ſource eſt auprès de Cogni, & qui n'a, comme les précédens, d'autre voie que l'évaporation pour rendre les eaux qu'il reçoit: il y en a un beaucoup plus grand en Perſe, ſur lequel eſt ſituée la ville de Marago, il eſt de figure ovale & il a environ 10 ou 12 lieues de longueur ſur 6 ou 7 de largeur, il reçoit la rivière de Tauris qui n'eſt pas conſidérable. Il y a auſſi un pareil petit lac en Grèce à 12 ou 15 lieues de Lépante, ce ſont-là les ſeuls lacs de

cette espèce qu'on connoisse en Asie; en Europe il n'y en a pas un seul qui soit un peu considérable. En Afrique il y en a plusieurs, mais qui sont tous assez petits, comme le lac qui reçoit le fleuve Ghir, celui dans lequel tombe le fleuve Zez, celui qui reçoit la rivière de Touguedout, & celui auquel aboutit le fleuve Tafilet. Ces quatre lacs sont assez près les uns des autres, & ils sont situés vers les frontières de Barbarie près des déserts de Zara; il y en a un autre situé dans la contrée de Kova qui reçoit la rivière du pays de Berdoa. Dans l'Amérique septentrionale, où il y a plus de lacs qu'en aucun pays du monde, on n'en connoît pas un de cette espèce, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels deux petits amas d'eaux formés par des ruisseaux, l'un auprès de Guatimapo, & l'autre à quelques lieues de Réalnuevo, tous deux dans le Mexique; mais dans l'Amérique méridionale au Pérou, il y a deux lacs consécutifs, dont l'un qui est le lac Titicaca, est fort grand, qui reçoivent une rivière, dont la source n'est pas éloignée de Cusco, & desquels il ne sort aucune

autre rivière ; il y en a un plus petit dans le Tucuman qui reçoit la rivière Salta, & un autre un peu plus grand dans le même pays, qui reçoit la rivière de Santiago, & encore trois ou quatre autres entre le Tucuman & le Chili.

Les lacs dont il ne ſort aucun fleuve & qui n'en reçoivent aucun, ſont en plus grand nombre que ceux dont je viens de parler ; ces lacs ne ſont que des eſpèces de mares où ſe raſſemblent les eaux pluviales, ou bien ce ſont des eaux ſouterraines qui ſortent en forme de fontaines dans les lieux bas où elles ne peuvent enſuite trouver d'écoulemens ; les fleuves qui débordent, peuvent auſſi laiſſer dans les terrres des eaux ſtagnantes, qui ſe conſervent enſuite pendant long-temps, & qui ſe ne renouvellent que dans le temps des inondations ; la mer, par de violentes agitations a pu inonder quelquefois de certaines terres & y former des lacs ſalés, comme celui de Harlem & plusieurs autres de la Hollande, auxquels il ne paroît pas qu'on puiſſe attribuer une autre origine, ou bien la mer en abandonnant par ſon mouvement

naturel de certaines terres, y aura laissé des eaux dans les lieux les plus bas, qui y ont formé des lacs que l'eau des pluies entretient. Il y a en Europe plusieurs petits lacs de cette espèce; comme en Irlande, en Jutland, en Italie, dans le pays des Grisons, en Pologne, en Moscovie, en Finlande, en Grèce; mais tous ces lacs sont très-peu considérables. En Asie il y en a un près de l'Euphrate, dans le désert d'Irac, qui a plus de 15 lieues de longueur, un autre aussi en Perse, qui est à peu près de la même étendue que le premier, & sur lequel sont situées les villes de Kela, de Tétuan, de Vastan & de Van; un autre petit dans le Chorassan auprès de Ferrior, un autre petit dans la Tartarie indépendante, qu'on appelle le *lac Lévi*, deux autres dans la Tartarie Moscovite, un autre à la Cochinchine, & enfin un à la Chine qui est assez grand, & qui n'est pas fort éloigné de Nankin; ce lac cependant communique à la mer voisine par un canal de quelques lieues. En Afrique il y a un petit lac de cette espèce dans le royaume de Maroc, un autre près d'Alexandrie,

qui

qui paroît avoir été laissé par la mer, un autre assez considérable, formé par les eaux pluviales dans le désert d'Azarad, environ sous le 30.me degré de latitude, ce lac a huit ou dix lieues de longueur; un autre encore plus grand, sur lequel est située la ville de Gaoga, sous le 27.me degré; un autre, mais beaucoup plus petit, près de la ville de Kanum sous le 30.me degré, un près de l'embouchure de la rivière de Gambia, plusieurs autres dans le Congo, à 2 ou 3 degrés de latitude sud, deux autres dans le pays des Cafres, l'un appelé le *lac Rufumbo*, qui est médiocre, & l'autre dans la province d'Arbuta, qui est peut-être le plus grand lac de cette espèce, ayant 25 lieues environ de longueur sur 7 ou 8 de largeur; il y a aussi un de ces lacs à Madagascar près de la côte orientale, environ sous le 29.me degré de latitude sud.

En Amérique, dans le milieu de la péninsule de la Floride, il y a un de ces lacs, au milieu duquel est une île appelée *Serrope;* le lac de la ville de Mexico est aussi de cette espèce, &

ce lac, qui est à peu près rond, a environ 10 lieues de diamètre; il y en a un autre encore plus grand dans la nouvelle Espagne, à 25 lieues de distance ou environ de la côte de la baie de Campèche, & un autre plus petit dans la même contrée près des côtes de la mer du sud. Quelques Voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans l'intérieur des terres de la Guiane un très-grand lac de cette espèce, ils l'ont appelé le *lac d'Or* ou le *lac Parime*, & ils ont raconté des merveilles de la richesse des pays voisins & de l'abondance des paillettes d'or qu'on trouvoit dans l'eau de ce lac; ils donnent à ce lac une étendue de plus de 400 lieues de longueur, & de plus de 125 de largeur; il n'en sort, disent-ils, aucun fleuve, & il n'y en entre aucun: quoique plusieurs Géographes, aient marqué ce grand lac sur leurs cartes, il n'est pas certain qu'il existe, & il l'est encore bien moins qu'il existe tel qu'ils nous le représentent.

Mais les lacs les plus ordinaires & les plus communément grands, sont ceux qui, après avoir reçu un autre fleuve, ou

plusieurs petites rivières, donnent naissance à d'autres grands fleuves : comme le nombre de ces lacs est fort grand, je ne parlerai que des plus considérables, ou de ceux qui auront quelques singularités. En commençant par l'Europe, nous avons en Suisse le lac de Genève, celui de Constance, &c. En Hongrie celui de Balaton, en Livonie un lac qui est assez grand & qui sépare les terres de cette province de celle de la Moscovie; en Finlande le lac Lapwert qui est fort long, & qui se divise en plusieurs bras, le lac Oula qui est de figure ronde; en Moscovie le lac Ladoga, qui a plus de 25 lieues de longueur sur plus de 12 de largeur, le lac Onega qui est aussi long, mais moins large, le lac Ilmen, celui de Bélosero, d'où sort l'une des sources du Volga, l'Iwan-Osero duquel sort l'une des sources du Don : deux autres lacs dont le Vitzogda tire son origine; en Lapponie le lac dont sort le fleuve de Kimi, un autre beaucoup plus grand qui n'est pas éloigné de la côte de Wardhus, plusieurs autres desquels sortent les fleuves de Lula, de Pitha,

d'Uma, qui tous ne sont pas fort considérables : en Norvège deux autres à peu près de même grandeur que ceux de Lapponie : en Suède le lac Véner, qui est grand, aussi-bien que le lac Méler sur lequel est située Stockolm, deux autres lacs moins considérables, dont l'un est près d'Elvédal & l'autre de Lincopin.

Dans la Sibérie & dans la Tartarie Moscovite & indépendante, il y a un grand nombre de ces lacs, dont les principaux sont le grand lac Baraba qui a plus de 100 lieues de longueur, & dont les eaux tombent dans l'Irtis, le grand lac Estraguel à la source du même fleuve Irtis, plusieurs autres moins grands à la source du Jénisca, le grand lac Kita à la source de l'Oby, un autre grand lac à la source de l'Angara, le lac Baical qui a plus de 70 lieues de longueur, & qui est formé par le même fleuve Angara, le lac Péhu, d'où sort le fleuve Urack, &c. à la Chine & dans la Tartarie Chinoise le lac Dalai d'où sort la grosse rivière d'Argus qui tombe dans le fleuve Amour, le lac des Trois-montagnes d'où sort la

rivière Hélum qui tombe dans le même fleuve Amour; les lacs de Cinhal, de Cokmor & de Sorama, desquels sortent les sources du fleuve Hoambo, deux autres grands lacs voisins du fleuve de Nankin, &c. dans le Tonquin le lac de Guadag qui est considérable, dans l'Inde le lac Chiama, d'où sort le fleuve Laquia & qui est voisin des sources du fleuve Ava, du Longenu, &c. ce lac a plus de 40 lieues de largeur sur 50 de longueur, un autre lac à l'origine du Gange, un autre auprès de Cachemire à l'une des sources du fleuve Indus, &c.

En Afrique, on a le lac Cayar & deux ou trois autres qui sont voisins de l'embouchure du Sénégal, le lac de Guarde & celui de Sigisme, qui tous deux ne font qu'un même lac de forme presque triangulaire, qui a plus de 100 lieues de longueur sur 75 de largeur, & qui contient une île considérable; c'est dans ce lac que le Niger perd son nom, & au sortir de ce lac qu'il traverse, on l'appelle *Sénégal*; dans le cours du même fleuve, en remontant vers la source, on trouve un autre lac considérable qu'on appelle le

lac Bournou, où le Niger quitte encore son nom, car la rivière qui y arrive, s'appelle *Gambaru* ou *Gombarow*. En Æthiopie, aux sources du Nil, est le grand lac Gambéa, qui a plus de 50 lieues de longueur; il y a aussi plusieurs lacs sur la côte de Guinée, qui paroissent avoir été formés par la mer, & il n'y a que peu d'autres lacs d'une grandeur un peu considérable dans le reste de l'Afrique.

L'Amérique septentrionale est le pays des lacs; les plus grands sont le lac supérieur, qui a plus de 125 lieues de longueur sur 50 de largeur, le lac Huron qui a près de 100 lieues de longueur sur environ 40 de largeur, le lac des Illinois, qui en y comprenant la baie des Puants, est tout aussi étendu que le lac Huron, le lac Érié & le lac Ontario, qui ont tous deux plus de 80 lieues de longueur sur 20 ou 25 de largeur; le lac Mistasin au nord de Quebec, qui a environ 50 lieues de longueur; le lac Champlain au midi de Quebec, qui est à peu près de la même étendue que le lac Mistasin; le lac Alemipigon & le lac

des Chriſtinaux, tous deux au nord du lac ſupérieur, ſont auſſi fort conſidérables; le lac des Aſſiniboïls qui contient pluſieurs îles, & dont l'étendue en longueur eſt de plus de 75 lieues; il y en a auſſi deux de médiocre grandeur dans le Mexique, indépendamment de celui de Mexico, un autre beaucoup plus grand, appelé le lac *Nicaragua*, dans la province du même nom, ce lac a plus de 60 ou 70 lieues d'étendue en longueur.

Enfin dans l'Amérique méridionale il y en a un petit à la ſource du Maragnon, un autre plus grand à la ſource de la rivière du Paraguai, le lac Titicares dont les eaux tombent dans le fleuve de la Plata, deux autres plus petits dont les eaux coulent auſſi vers ce même fleuve, & quelques autres qui ne ſont pas conſidérables dans l'intérieur des terres du Chili.

Tous les lacs dont les fleuves tirent leur origine, tous ceux qui ſe trouvent dans le cours des fleuves ou qui en ſont voiſins & qui y verſent leurs eaux, ne ſont point ſalés; preſque tous ceux au contraire qui reçoivent des fleuves, ſans qu'il en ſorte d'autres fleuves, ſont

ſalés, ce qui ſemble favoriſer l'opinion que nous avons expoſée au ſujet de la ſalure de la mer, qui pourroit bien avoir pour cauſe les ſels que les fleuves détachent des terres, & qu'ils tranſportent continuellement à la mer; car l'évaporation ne peut pas enlever des ſels fixes, & par conſéquent ceux que les fleuves portent dans la mer, y reſtent; & quoique l'eau des fleuves paroiſſe douce, on ſait que cette eau douce ne laiſſe pas de contenir une petite quantité de ſel, & par la ſucceſſion des temps la mer a dû acquérir un degré de ſalure conſidérable, qui doit toujours aller en augmentant. C'eſt ainſi, à ce que j'imagine, que la mer noire, la mer Caſpienne, le lac Aral, la mer morte, &c. ſont devenus ſalées; les fleuves qui ſe jettent dans ces lacs, y ont amené ſucceſſivement tous les ſels qu'ils ont détachés des terres, & l'évaporation n'a pu les enlever: à l'égard des lacs, qui ſont comme des mares, qui ne reçoivent aucun fleuve & deſquels il n'en ſort aucun, ils ſont ou doux ou ſalés, ſuivant leur différente origine: ceux qui ſont voiſins de la mer, ſont ordinairement

ſalés, & ceux qui en ſont éloignés, ſont doux, & cela parce que les uns ont été formés par des inondations de la mer, & que les autres ne ſont que des fontaines d'eau douce, qui n'ayant pas d'écoulement, forment une grande étendue d'eau. On voit aux Indes pluſieurs étangs & réſervoirs faits par l'induſtrie des habitans, qui ont juſqu'à 2 ou 3 lieues de ſuperficie, dont les bords ſont revêtus d'une muraille de pierre ; ces réſervoirs ſe rempliſſent pendant la ſaiſon des pluies, & ſervent aux habitans pendant l'été lorſque l'eau leur manque abſolument, à cauſe du grand éloignement où ils ſont des fleuves & des fontaines.

Les lacs qui ont quelque choſe de particulier, ſont la mer morte, dont les eaux contiennent beaucoup plus de bitume que de ſel ; ce bitume qu'on appelle *bitume de Judée*, n'eſt autre choſe que de l'aſphalte, & auſſi quelques Auteurs ont appelé la mer morte, *lac Aſphaltite.* Les terres aux environs du lac contiennent une grande quantité de ce bitume ; bien des gens ſe ſont perſuadés

au sujet de ce lac, des choses semblables à celles que les Poëtes ont écrites du lac d'Averne, que le poisson ne pouvoit y vivre, que les oiseaux qui passoient par-dessus étoient suffoqués, mais ni l'un ni l'autre de ces lacs ne produit ces funestes effets, ils nourrissent tous deux du poisson, les oiseaux volent par-dessus, & les hommes s'y baignent sans aucun danger.

Il y a, dit-on, en Bohême, dans la campagne de Boleslaw, un lac où il y a des trous d'une profondeur si grande qu'on n'a pu la sonder, & il s'éleve de ces trous des vents impétueux qui parcourent toute la Bohême, & qui pendant l'hiver élèvent souvent en l'air des morceaux de glace de plus de 100 livres de pesanteur. *Voy. Act. Lips. anno 1682, pag. 246.* On parle d'un lac en Islande qui pétrifie, le lac Néagh en Irlande a aussi la même propriété; mais ces pétrifications produites par l'eau de ces lacs ne sont sans doute autre chose que des incrustations comme celles que fait l'eau d'Arcueil.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XII.

Du Flux & du Reflux.

L'EAU n'a qu'un mouvement naturel qui lui vient de sa fluidité; elle descend toujours des lieux les plus élevés dans les lieux les plus bas, lorsqu'il n'y a point de digues ou d'obstacles qui la retiennent ou qui s'opposent à son mouvement, & lorsqu'elle est arrivée au lieu le plus bas, elle y reste tranquille & sans mouvement, à moins que quelque cause étrangère & violente ne l'agite & ne l'en fasse sortir. Toutes les eaux de l'océan sont rassemblées dans les lieux les plus bas de la superficie de la terre; ainsi les mouvemens de la mer viennent de causes exterieures. Le principal mouvement est celui du flux & du reflux qui se fait alternativement

en sens contraire, & duquel il résulte un mouvement continuel & général de toutes les mers d'orient en occident; ces deux mouvemens ont un rapport constant & régulier avec les mouvemens de la Lune: dans les pleines & dans les nouvelles lunes ce mouvement des eaux d'orient en occident est plus sensible, aussi-bien que celui du flux & du reflux: celui-ci se fait sentir dans l'intervalle de six heures & demie sur la plupart des rivages, en sorte que le flux arrive toutes les fois que la lune est au-dessus ou au-dessous du méridien, & le reflux succède toutes les fois que la lune est dans son plus grand éloignement du méridien, c'est-à-dire, toutes les fois qu'elle est à l'horizon, soit à son coucher, soit à son lever. Le mouvement de la mer d'orient en occident est continuel & constant, parce que tout l'océan dans le flux se meut d'orient en occident, & pousse vers l'occident une très-grande quantité d'eau, & que le reflux ne paroît se faire en sens contraire qu'à cause de la moindre quantité d'eau qui est alors poussée vers l'occident; car le flux doit plutôt être regardé comme

une intumeſcence, & le reflux comme une détumeſcence des eaux, laquelle au lieu de troubler le mouvement d'orient en occident, le produit & le rend continuel, quoiqu'à la vérité il ſoit plus fort pendant l'intumeſcence, & plus foible pendant la détumeſcence, par la raiſon que nous venons d'expoſer.

Les principales circonſtances de ce mouvement, ſont 1.° qu'il eſt plus ſenſible dans les nouvelles & pleines lunes que dans les quadratures; dans le printemps & l'automne il eſt auſſi plus violent que dans les autres temps de l'année, & il eſt le plus foible dans le temps des ſolſtices, ce qui s'explique fort naturellement par la combinaiſon des forces de l'attraction de la lune & du ſoleil. *Voyez ſur cela les démonſtrations de Newton.* 2.° Les vents changent ſouvent la direction & la quantité de ce mouvement, ſur-tout les vents qui ſoufflent conſtamment du même côé; il en eſt de même des grands fleuves qui portent leurs eaux dans la mer, & qui y produiſent un mouvement de courant qui s'étend ſouvent à pluſieurs lieues, &

lorsque la direction du vent s'accorde avec le mouvement général, comme est celui d'orient en occident, il en devient plus sensible ; on en a un exemple dans la mer pacifique où le mouvement d'orient en occident est constant & très-sensible. 3.° On doit remarquer que lorsqu'une partie d'un fluide se meut, toute la masse du fluide se meut aussi : or dans le mouvement des marées, il y a une très-grande partie de l'océan qui se meut sensiblement ; toute la masse des mers se meut donc en même temps, & les mers sont agitées par ce mouvement dans toute leur étendue & dans toute leur profondeur.

Pour bien entendre ceci, il faut faire attention à la nature de la force qui produit le flux & le reflux, & réfléchir sur son action & sur ses effets. Nous avons dit que la lune agit sur la terre par une force que les uns appellent *attraction*, & les autres *pesanteur*, cette force d'attraction ou de pesanteur pénètre le globe de la terre dans toutes les parties de sa masse, elle est exactement proportionnelle à la quantité de matière, & en même temps

elle décroît comme le carré de la distance augmente: cela posé, examinons ce qui doit arriver en supposant la lune au méridien d'une plage de la mer. La surface des eaux étant immédiatement sous la lune, est alors plus près de cet astre que toutes les autres parties du globe, soit de la terre, soit de la mer; dès-lors cette partie de la mer doit s'élever vers la lune, en formant une éminence dont le sommet correspond au centre de cet astre; pour que cette éminence puisse se former, il est nécessaire que les eaux, tant de la surface environnante que du fond de cette partie de la mer, y contribuent, ce qu'elles font en effet à proportion de la proximité où elles sont de l'astre qui exerce cette action dans la raison inverse du carré de la distance: ainsi la surface de cette partie de la mer s'élevant la première, les eaux de la surface des parties voisines s'élèveront aussi, mais à une moindre hauteur, & les eaux du fond de toutes ces parties éprouveront le même effet & s'élèveront par la même cause, en sorte que toute cette partie de la mer devenant plus haute, & formant une éminence, il est nécessaire

que les eaux de la surface & du fond des parties éloignées & sur lesquelles cette force d'attraction n'agit pas, viennent avec précipitation pour remplacer les eaux qui se sont élevées; c'est-là ce qui produit le flux, qui est plus ou moins sensible sur les différentes côtes, & qui, comme l'on voit, agite la mer non-seulement à sa surface, mais jusqu'aux plus grandes profondeurs. Le reflux arrive ensuite par la pente naturelle des eaux; lorsque l'astre a passé & qu'il n'exerce plus sa force, l'eau qui s'étoit élevée par l'action de cette puissance étrangère, reprend son niveau & regagne les rivages & les lieux qu'elle avoit été forcée d'abandonner; ensuite lorsque la lune passe au méridien de l'Antipode du lieu où nous avons supposé qu'elle a d'abord élevé les eaux, le même effet arrive; les eaux dans cet instant où la lune est absente & la plus éloignée, s'élèvent sensiblement, autant que dans le temps où elle est présente & la plus voisine de cette partie de la mer; dans le premier cas les eaux s'élèvent parce qu'elles sont plus près de l'astre que toutes les

autres parties du globe; & dans le ſecond cas, c'eſt par la raiſon contraire, elles ne s'élèvent que parce qu'elles en ſont plus éloignées que toutes les autres parties du globe, & l'on voit bien que cela doit produire le même effet, car alors les eaux de cette partie étant moins attirées que tout le reſte du globe, elles s'éloigneront néceſſairement du reſte du globe & formeront une éminence dont le ſommet répondra au point de la moindre action, c'eſt-à-dire, au point du ciel directement oppoſé à celui où ſe trouve la lune, ou, ce qui revient au même, au point où elle étoit treize heures auparavant, lorſqu'elle avoit élevé les eaux la première fois; car lorſqu'elle eſt parvenue à l'horizon, le reflux étant arrivé, la mer eſt alors dans ſon état naturel, & les eaux ſont en équilibre & de niveau; mais quand la lune eſt au méridien oppoſé, cet équilibre ne peut plus ſubſiſter, puiſque les eaux de la partie oppoſée à la lune étant à la plus grande diſtance où elles puiſſent être de cet aſtre, elles ſont moins attirées que le reſte du globe, qui étant intermédiaire,

se trouve être plus voisin de la lune, & dès-lors leur pesanteur relative, qui les tient toujours en équilibre & de niveau, les pousse vers le point opposé à la lune pour que cet équilibre se conserve. Ainsi dans les deux cas, lorsque la lune est au méridien d'un lieu ou au méridien opposé, les eaux doivent s'élever à très-peu près de la même quantité, & par conséquent s'abaisser & refluer aussi de la même quantité lorsque la lune est à l'horizon, à son coucher ou à son lever. On voit bien qu'un mouvement dont la cause & l'effet sont tels que nous venons de l'expliquer, ébranle nécessairement la masse entière des mers, & la remue dans toute son étendue & dans toute sa profondeur; & si ce mouvement paroît insensible dans les hautes mers & lorsqu'on est éloigné des terres, il n'en est cependant pas moins réel; le fond & la surface sont remués à peu près également, & même les eaux du fond, que les vents ne peuvent agiter comme celles de la surface, éprouvent bien plus régulièrement que celle de la surface cette action, & elles ont un mouvement plus

réglé & qui eſt toujours alternativement dirigé de la même façon.

De ce mouvement alternatif de flux & de reflux, il réſulte, comme nous l'avons dit, un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident, parce que l'aſtre qui produit l'intumeſcence des eaux, va lui-même d'orient en occident, & qu'agiſſant ſucceſſivement dans cette direction, les eaux ſuivent le mouvement de l'aſtre dans la même direction. Ce mouvement de la mer d'orient en occident eſt très-ſenſible dans tous les détroits, par exemple au détroit de Magellan le flux élève les eaux à près de 20 pieds de hauteur, & cette intumeſcence dure ſix heures, au lieu que le reflux ou la détumeſcence ne dure que deux heures *(voyez le Voyage de Narbrough)*, & l'eau coule vers l'occident, ce qui prouve évidemment que le reflux n'eſt pas égal au flux, & que de tous deux il réſulte un mouvement vers l'occident, mais beaucoup plus fort dans le temps du flux que dans celui du reflux; & c'eſt pour cette raiſon que dans les hautes mers éloignées de toute terre, les marées ne ſont

ſenſibles que par le mouvement général qui en réſulte, c'eſt-à-dire, par ce mouvement d'orient en occident.

Les marées ſont plus fortes & elles font hauſſer & baiſſer les eaux bien plus conſidérablement dans la zone torride entre les tropiques, que dans le reſte de l'océan; elles ſont auſſi beaucoup plus ſenſibles dans les lieux qui s'étendent d'orient en occident, dans les golfes qui ſont longs & étroits, & ſur les côtes où il y a des îles & des promontoires; le plus grand flux qu'on connoiſſe, eſt, comme nous l'avons dit dans l'article précédent, à l'une des embouchures du fleuve Indus, où les eaux s'élèvent de 30 pieds; il eſt auſſi fort remarquable auprès de Malaye, dans le détroit de la Sonde, dans la mer rouge, dans la baie de Nelſon, à 55 degrés de latitude ſeptentrionale, où il s'élève à 15 pieds, à l'embouchure du fleuve Saint-Laurent, ſur les côtes de la Chine, ſur celles du Japon, à Panama, dans le golfe de Bengale, &c.

Le mouvement de la mer d'orient en occident eſt très-ſenſible dans de certains

endroits, les Navigateurs l'ont souvent observé en allant de l'Inde à Madagascar & en Afrique; il se fait sentir aussi avec beaucoup de force dans la mer pacifique, & entre les Moluques & le Bresil; mais les endroits où ce mouvement est le plus violent, sont les détroits qui joignent l'océan à l'océan, par exemple, les eaux de la mer sont portées avec une si grande force d'orient en occident par le détroit de Magellan, que ce mouvement est sensible, même à une grande distance dans l'Océan Atlantique, & on prétend que c'est ce qui a fait conjecturer à Magellan qu'il y avoit un détroit par lequel les deux mers avoient une communication. Dans le détroit des Manilles & dans tous les canaux qui séparent les îles Maldives, la mer coule d'orient en occident, comme aussi dans le golfe du Mexique entre Cuba & Jucatan; dans le golfe de Paria ce mouvement est si violent, qu'on appelle ce détroit la *gueule du Dragon;* dans la mer de Canada ce mouvement est aussi très-violent, aussi-bien que dans la mer de Tartarie & dans le détroit de Waigats, par lequel l'océan

en coulant avec rapidité d'orient en occident, charie des masses énormes de glaces de la mer de Tartarie dans la mer du nord de l'Europe. La mer pacifique coule de même d'orient en occident par les détroits du Japon, la mer du Japon coule vers la Chine, l'océan Indien coule vers l'occident dans le détroit de Java & par les détroits des autres îles de l'Inde. On ne peut donc pas douter que la mer n'ait un mouvement constant & général d'orient en occident, & l'on est assuré que l'océan Atlantique coule vers l'Amérique, & que la mer pacifique s'en éloigne, comme on le voit évidemment au cap des courans entre Lima & Panama. *Voyez Varenii Geogr. general. pag. 119.*

Au reste, les alternatives du flux & du reflux sont régulières & se font de six heures & demie en six heures & demie sur la plupart des côtes de la mer, quoiqu'à différentes heures, suivant le climat & la position des côtes; ainsi les côtes de la mer sont battues continuellement des vagues, qui enlèvent à chaque fois de petites parties de matières qu'elles trans-

portent au loin & qui se déposent au fond, & de même les vagues portent sur les plages basses des coquilles, des sables qui restent sur les bords, & qui s'accumulant peu à peu par couches horizontales, forment à la fin des dunes & des hauteurs aussi élevées que des collines, & qui sont en effet des collines tout-à-fait semblables aux autres collines, tant par leur forme que par leur composition intérieure; ainsi la mer apporte beaucoup de productions marines sur les plages basses, & elle emporte au loin toutes les matières qu'elle peut enlever des côtes élevées contre lesquelles elle agit, soit dans le temps du flux, soit dans le temps des orages & des grands vents.

Pour donner une idée de l'effort que fait la mer agitée contre les hautes côtes, je crois devoir rapporter un fait qui m'a été assuré par une personne très-digne de foi, & que j'ai cru d'autant plus facilement, que j'ai vu moi-même quelque chose d'approchant. Dans la principale des îles Orcades il y a des côtes composées de rochers coupés à-plomb &

perpendiculaires à la surface de la mer, en sorte qu'en se plaçant au-dessus de ces rochers, on peut laisser tomber un plomb jusqu'à la surface de l'eau, en mettant la corde au bout d'une perche de 9 pieds. Cette opération, que l'on peut faire dans le temps que la mer est tranquille, a donné la mesure de la hauteur de la côte, qui est de 200 pieds. La marée, dans cet endroit est fort considérable, comme elle l'est ordinairement dans tous les endroits où il y a des terres avancées & des îles; mais lorsque le vent est fort, ce qui est très-ordinaire en Écosse, & qu'en même temps la marée monte, le mouvement est si grand & l'agitation si violente, que l'eau s'élève jusqu'au sommet des rochers qui bordent la côte, c'est-à-dire, à 200 pieds de hauteur, & qu'elle y tombe en forme de pluie; elle jette même à cette hauteur, des graviers & des pierres qu'elle détache du pied des rochers, & quelques-unes de ces pierres, au rapport du témoin oculaire que je cite ici, sont plus larges que la main.

J'ai vu moi-même dans le port de Livourne, où la mer est beaucoup plus tranquille,

tranquille, & où il n'y a point de marée, une tempête au mois de décembre 1731, où l'on fut obligé de couper les mâts de quelques vaisseaux qui étoient à la rade, dont les ancres avoient quitté; j'ai vu, dis-je, l'eau de la mer s'élever au-dessus des fortifications, qui me parurent avoir une élévation très-considérable au-dessus des eaux; & comme j'étois sur celles qui sont les plus avancées, je ne pus regagner la ville sans être mouillé de l'eau de la mer beaucoup plus qu'on ne peut l'être par la pluie la plus abondante.

Ces exemples suffisent pour faire entendre avec quelle violence la mer agit contre les côtes; cette violente agitation détruit, use *(b)*, ronge & diminue peu à

(b) Une chose assez remarquable sur les côtes de Syrie & de Phénicie, c'est qu'il paroît que les rochers qui sont le long de cette côte, ont été anciennement taillés en beaucoup d'endroits en forme d'auges de deux ou trois aunes de longueur, & larges à proportion, pour y recevoir l'eau de la mer & en faire du sel par l'évaporation, mais nonobstant la dureté de la pierre, ces auges sont à l'heure qu'il est presqu'entièrement usées & aplanies par le battement continuel des vagues. *Voyez les voyages de Shaw, vol. II, page 69.*

peu le terrein des côtes; la mer emporte toutes ces matières & les laisse tomber dès que le calme a succédé à l'agitation. Dans ces temps d'orage l'eau de la mer, qui est ordinairement la plus claire de toutes les eaux, est trouble & mêlée des différentes matières que le mouvement des eaux détache des côtes & du fond; & la mer rejette alors sur les rivages une infinité de choses qu'elle apporte de loin, & qu'on ne trouve jamais qu'après les grandes tempêtes, comme de l'ambre gris sur les côtes occidentales de l'Irlande, de l'ambre jaune sur celles de Poméranie, des cocos sur les côtes des Indes, &c. & quelquefois des pierres ponces & d'autres pierres singulières. Nous pouvons citer à cette occasion un fait rapporté dans les nouveaux voyages aux îles de l'Amérique: « Étant à Saint-
» Domingue, dit l'auteur, on me donna
» entr'autres choses quelques pierres lé-
» gères que la mer amène à la côte quand
» il a fait des grands vents de sud, il y
» en avoit une de 2 pieds & demi de
» long sur 18 pouces de large & envi-
» ron 1 pied d'épaisseur, qui ne pesoit

pas tout-à-fait cinq livres; elle étoit « blanche comme la neige, bien plus « dure que les pierres de ponce, d'un « grain fin, ne paroissant point du tout « poreuse, & cependant quand on la « jetoit dans l'eau, elle bondissoit comme « un ballon qu'on jette contre terre; à « peine enfonçoit-elle un demi-travers « de doigt; j'y fis faire quatre trous de « tarrière pour y planter quatre bâtons « & soutenir deux petites planches lé- « gères qui renfermoient les pierres dont « je la chargeois, j'ai eu le plaisir de lui « en faire porter une fois 160 livres, & « une autre fois trois poids de fer de « 50 livres pièce; elle servoit de cha- « loupe à mon nègre qui se mettoit « dessus & alloit se promener autour de « la caye, » *tome V, page 260*. Cette pierre devoit être une pierre ponce d'un grain très-fin & serré, qui venoit de quelque volcan, & que la mer avoit transportée, comme elle transporte l'ambre gris, les cocos, la pierre ponce ordinaire, les graines des plantes, les roseaux, &c. on peut voir sur cela les Discours de Ray, c'est principalement

sur les côtes d'Irlande & d'Écosse qu'on a fait des observations de cette espèce. La mer, par son mouvement général d'orient en occident doit porter sur les côtes de l'Amérique les productions de nos côtes, & ce n'est peut-être que par des mouvemens irréguliers, & que nous ne connoissons pas, qu'elle apporte sur nos rivages les productions des Indes orientales & occidentales, elle apporte aussi des productions du nord : il y a grande apparence que les vents entrent pour beaucoup dans les causes de ces effets. On a vu souvent dans les hautes mers & dans un très-grand éloignement des côtes, des plages entières couvertes de pierres ponces, on ne peut guère soupçonner qu'elles puissent venir d'ailleurs que des volcans des îles ou de la terre ferme, & ce sont apparemment les courans qui les transportent au milieu des mers. Avant qu'on connût la partie méridionale de l'Afrique, & dans le temps où on croyoit que la mer des Indes n'avoit aucune communication avec notre océan, on commença à la soupçonner par un indice de cette nature.

Le mouvement alternatif du flux & du reflux, & le mouvement conſtant de la mer d'orient en occident, offrent différens phénomènes dans les différens climats; ces mouvemens ſe modifient différemment ſuivant le giſement des terres & la hauteur des côtes : il y a des endroits où le mouvement général d'orient en occident n'eſt pas ſenſible, il y en a d'autres où la mer a même un mouvement contraire, comme ſur la côte de Guinée, mais ces mouvemens contraires au mouvement général ſont occaſionnés par les vents, par la poſition des terres, par les eaux des grands fleuves, & par la diſpoſition du fond de la mer; toutes ces cauſes produiſent des courans qui altèrent & changent ſouvent tout-à-fait la direction du mouvement général dans pluſieurs endroits de la mer; mais comme ce mouvement des mers d'orient en occident eſt le plus grand, le plus général & le plus conſtant, il doit auſſi produire les plus grands effets, &, tout pris enſemble, la mer doit avec le temps gagner du terrein vers l'occident & en laiſſer vers l'orient, quoiqu'il puiſſe arriver que ſur les côtes

où le vent d'ouest souffle pendant la plus grande partie de l'année, comme en France, en Angleterre, la mer gagne du terrein vers l'orient, mais encore une fois ces exceptions particulières ne détruisent pas l'effet de la cause générale.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIII.

Des inégalités du fond de la Mer, & des courans.

On peut distinguer les côtes de la mer en trois espèces, 1.° les côtes élevées qui sont de rochers & de pierres dures, coupés ordinairement à-plomb à une grandeur considérable, & qui s'élèvent quelquefois à 7 ou 800 pieds; 2.° les basses-côtes, dont les unes sont unies & presque de niveau avec la surface

de la mer, & dont les autres ont une élévation médiocre & sont souvent bordées de rochers à fleur d'eau, qui forment des brisans & rendent l'approche des terres fort difficile; 3.° les dunes, qui sont des côtes formées par les sables que la mer accumule, ou que les fleuves déposent, ces dunes forment des collines plus ou moins élevées.

Les côtes d'Italie sont bordées de marbres & de pierres de plusieurs espèces, dont on distingue de loin les différentes carrières; les rochers qui forment la côte, paroissent à une très-grande distance, comme autant de piliers de marbres qui sont coupés à-plomb. Les côtes de France depuis Brest jusqu'à Bordeaux sont presque par-tout environnées de rochers à fleur d'eau qui forment des brisans; il en est de même de celles d'Angleterre, d'Espagne & de plusieurs autres côtes de l'océan & de la méditerranée, qui sont bordées de rochers & de pierres dures; à l'exception de quelques endroits dont on a profité pour faire les baies, les ports & les havres.

La profondeur de l'eau le long des

côtes, est ordinairement d'autant plus grande que ces côtes sont plus élevées, & d'autant moindres qu'elles sont plus basses; l'inégalité du fond de la mer le long des côtes correspond aussi ordinairement à l'inégalité de la surface du terrein des côtes, je dois citer ici ce qu'en dit un celèbre Navigateur.

« J'ai toujours remarqué que dans les » endroits où la côte est défendue par des » rochers escarpés, la mer y est très-» profonde, & qu'il est rare d'y pou-» voir ancrer, & au contraire dans les » lieux où la terre penche du côté de » la mer, quelqu'élevée qu'elle soit plus » avant dans le pays, le fond y est bon, » & par conséquent l'ancrage; à pro-» portion que la côte penche ou est es-» carpée près de la mer, à proportion » trouvons-nous aussi communément » que le fond pour ancrer est plus ou » moins profond ou escarpé, aussi mouil-» lons-nous plus près ou plus loin de la » terre, comme nous jugeons à propos, » car il n'y a point, que je sache, de » côte au monde, ou dont j'aie entendu » parler qui soit d'une hauteur égale &

qui n'ait des hauts & des bas. Ce ſont «
ces hauts & ces bas, ces montagnes
& ces vallées qui ſont les inégalités des «
côtes & des bras de mer, des petites «
baies & des havres, &c. où l'on peut «
ancrer ſûrement, parce que telle eſt la «
ſurface de la terre, telle eſt ordinaire- «
ment le fond qui eſt couvert d'eau : «
ainſi l'on trouve pluſieurs bons havres «
ſur les côtes où la terre borne la mer «
par des rochers eſcarpés, & cela parce «
qu'il y a des pentes ſpacieuſes entre ces «
rochers ; mais dans les lieux où la pente «
d'une montagne ou d'un rocher n'eſt «
pas à quelque diſtance en terre d'une «
montagne à l'autre, & que, comme ſur «
la côte de Chili & du Pérou, le pen- «
chant va du côté de la mer ou eſt de- «
dans, que la côte eſt perpendiculaire «
ou fort eſcarpée depuis les montagnes «
voiſines, comme elle eſt en ces pays-là «
depuis les montagnes d'Andes qui «
règnent le long de la côte ; la mer y eſt «
profonde, & pour des havres ou bras «
de mer, il n'y en a que peu ou point, «
toute cette côte eſt trop eſcarpée pour «
y ancrer, & je ne connois point de «

» côtes où il y ait si peu de rades commodes aux vaisseaux. Les côtes de Galice, de Portugal, de Norvège, de Terre-neuve, &c. sont comme la côte du Pérou & des hautes îles de l'Archipélague; mais moins dépourvues de bons havres. Là où il y a de petits espaces de terre, il y a de bonnes baies aux extrémités de ces espaces dans les lieux où ils s'avancent dans la mer, comme sur la côte de Caracos, &c. les îles de Jean Fernando, de Sainte-Hélène, &c. sont des terres hautes dont la côte est profonde. Généralement parlant, tel est le fond qui paroît au-dessus de l'eau, tel est celui que l'eau couvre, & pour mouiller sûrement, il faut ou que le fond soit au niveau, ou que sa pente soit bien peu sensible; car s'il est escarpé l'ancre glisse & le vaisseau est emporté. De-là vient que nous ne nous mettons jamais en devoir de mouiller dans les lieux où nous voyons les terres hautes & des montagnes escarpées qui bornent la mer: aussi étant à vue des îles des États, proche la terre del Fuego,

avant que d'entrer dans les mers du ſud, «
nous ne ſongeames ſeulement pas à «
mouiller après que nous eumes vu la «
côte, parce qu'il nous parut près de «
la mer des rochers eſcarpés: cependant «
il peut y avoir de petits havres où «
des barques ou autres petits bâtimens «
peuvent mouiller, mais nous ne nous «
mimes pas en peine de les chercher. «

Comme les côtes hautes & eſcar- «
pées ont ceci d'incommode qu'on n'y «
mouille que rarement, elles ont auſſi «
ceci de commode, qu'on les découvre «
de loin, & qu'on en peut approcher «
ſans danger; auſſi eſt-ce pour cela que «
nous les appelons *côtes hardies*, ou, «
pour parler plus naturellement, *côtes* «
exhauſſées; mais pour les terres baſſes on «
ne les voit que de fort près, & il y a «
pluſieurs lieux dont on n'oſe appro- «
cher de peur d'échouer avant que de «
les apercevoir; d'ailleurs il y a en plu- «
ſieurs des bancs qui ſe forment par le «
concours des groſſes rivières, qui des «
terres baſſes ſe jettent dans la mer. «

Ce que je viens de dire, qu'on «
mouille d'ordinaire ſûrement près des «

» terres basses, peut se confirmer par
» plusieurs exemples. Au midi de la baie
» de Campèche, les terres sont basses
» pour la plupart, aussi peut-on ancrer
» tout le long de la côte, & il y a des
» endroits à l'orient de la ville de Cam-
» pèche, où vous avez autant de brasses
» d'eau que vous êtes éloigné de la terre,
» c'est-à-dire, depuis 9 à 10 lieues de
» distance, jusqu'à ce que vous en soyez
» à 4 lieues, & de-là jusqu'à la côte, la
» profondeur va toujours en diminuant.
» La baie de Honduras est encore un
» pays bas, & continue de même tout le
» long de-là aux côtes de Porto-bello &
» de Cartagène, jusqu'à ce qu'on soit à
» la hauteur de Sainte-Marthe; de-là le
» pays est encore bas jusque vers la côte
» de Caracos, qui est haute. Les terres
» des environs de Surinam sur la même
» côte, sont basses & l'ancrage y est bon;
» il en est de même de-là à la côte de
» Guinée. Telle est aussi la baie de Pa-
» nama, & les livres de pilotage or-
» donnent aux pilotes d'avoir toujours
» la sonde à la main & de ne pas appro-
» cher d'une telle profondeur, soit de

nuit, ſoit de jour. Sur les mêmes mers « depuis les hautes terres de Guatimala « en Mexique juſqu'à Californie, la plus « grande partie de la côte eſt baſſe, auſſi « y peut-on mouiller ſûrement. En Aſie « la côte de la Chine, les baies de Siam « & de Bengale, toute la côte de Coro- « mandel & la côte des environs de Ma- « laga, & près de-là l'île de Sumatra du « même côté, la plupart de ces côtes ſont « baſſes & bonnes pour ancrer, mais à « côté de l'occident de Sumatra les côtes « ſont eſcarpées & hardies; telles ſont « auſſi la plupart des îles ſituées à l'orient « de Sumatra, comme les îles de Bornéo, « de Célèbes, de Gilolo, & quantité « d'autres îles de moindre conſidéra- « tion qui ſont diſperſées par-ci par-là « ſur ces mers. & qui ont de bonnes « rades avec pluſieurs fonds bas: mais « les îles de l'océan de l'Inde orientale, « ſur-tout l'oueſt de ces îles, ſont des « terres hautes & eſcarpées, principa- « lement les parties occidentales, non- « ſeulement de Sumatra, mais auſſi de « Java, de Timor, &c. On n'auroit jamais « fait ſi l'on vouloit produire tous les «

» exemples qu'on pourroit trouver; on
» dira seulement en général, qu'il est
» rare que les côtes hautes soient sans
» eaux profondes, & au contraire les
» terres basses & les mers peu creuses, se
trouvent presque toujours ensemble. »
Voyage de Dampier autour du monde, tome II, page 476 & suiv.

On est donc assuré qu'il y a des inégalités dans le fond de la mer, & des montagnes très-considérables, par les observations que les Navigateurs ont faites avec la sonde. Les plongeurs assurent aussi qu'il y a d'autres petites inégalités formées par des rochers, & qu'il fait fort froid dans les vallées de la mer; en général dans les grandes mers les profondeurs augmentent, comme nous l'avons dit, d'une manière assez uniforme, en s'éloignant ou en s'approchant des côtes. Par la carte que M. Buache a dressée de la partie de l'océan comprise entre les côtes d'Afrique & d'Amérique, & par les coupes qu'il donne de la mer depuis le cap Tagrin jusqu'à la côte de Rio-Grande, il paroît qu'il y a des inégalités dans tout l'océan comme sur la terre; que

les Abrolhos où il y a des vigies & où l'on voit quelques rochers à fleur d'eau, ne ſont que des ſommets de très-groſſes & de très-grandes montagnes, dont l'île Dauphine eſt une des plus hautes pointes; que les îles du cap Vert ne ſont de même que des ſommets de montagnes; qu'il y a un grand nombre d'écueils dans cette mer, où l'on eſt obligé de mettre des vigies; qu'enſuite le terrein tout autour de ces Abrolhos, deſcend juſqu'à des profondeurs inconnues, & auſſi autour des îles.

A l'égard de la qualité des différens terreins qui forment le fond de la mer, comme il eſt impoſſible de l'examiner de près, & qu'il faut s'en rapporter aux plongeurs & à la ſonde, nous ne pouvons rien dire de bien précis; nous ſavons ſeulement qu'il y a des endroits couverts de bourbe & de vaſe à une grande épaiſſeur, & ſur leſquels les ancres n'ont point de tenue, c'eſt probablement dans ces endroits que ſe dépoſe le limon des fleuves; dans d'autres endroits ce ſont des ſables ſemblables aux ſables que nous connoiſſons, & qui ſe trouvent de

même de différente couleur & de différente grosseur, comme nos sables terrestres ; dans d'autres ce sont des coquillages amoncelés, des madrépores, des coraux & d'autres productions animales, lesquelles commencent à s'unir, à prendre corps & à former des pierres; dans d'autres, ce sont des fragmens de pierre, des graviers, & même souvent des pierres toutes formées & des marbres; par exemple, dans les îles Maldives on ne bâtit qu'avec de la pierre dure que l'on tire sous les eaux à quelques brasses de profondeur; à Marseille on tire du très-beau marbre du fond de la mer, j'en ai vu plusieurs échantillons, & bien loin que la mer altère & gâte les pierres & les marbres, nous prouverons dans notre discours sur les minéraux, que c'est dans la mer qu'ils se forment & qu'ils se conservent, au lieu que le soleil, la terre, l'air & l'eau des pluies les corrompent & les détruisent.

Nous ne pouvons donc pas douter que le fond de la mer ne soit composé comme la terre que nous habitons, puisqu'en effet on y trouve les mêmes

matières, & qu'on tire de la surface du fond de la mer les mêmes choses que nous tirons de la surface de la terre; & de même qu'on trouve au fond de la mer de vastes endroits couverts de coquillages, de madrépores, & d'autres ouvrages des insectes de la mer, on trouve aussi sur la terre une infinité de carrières & de bancs de craie & d'autres matières remplies de ces mêmes coquillages, de ces madrépores, &c. en sorte qu'à tous égards les parties découvertes du globe ressemblent à celles qui sont couvertes par les eaux, soit pour la composition & pour le mélange des matières, soit par les inégalités de la superficie.

C'est à ces inégalités du fond de la mer qu'on doit attribuer l'origine des courans: car on sent bien que si le fond de l'océan étoit égal & de niveau, il n'y auroit dans la mer d'autre courant que le mouvement général d'orient en occident, & quelques autres mouvemens qui auroient pour cause l'action des vents & qui en suivroient la direction; mais une preuve certaine que la plupart des courans sont produits par le flux & le

reflux, & dirigés par les inégalités du fond de la mer, c'est qu'ils suivent régulièrement les marées & qu'ils changent de direction à chaque flux & à chaque reflux. Voyez sur cet article ce que dit Pietro della Valle, au sujet des courans du golfe de Cambaie, *vol. VI, page 363*, & le rapport de tous les navigateurs, qui assurent unanimement que dans les endroits où le flux & le reflux de la mer est le plus violent & le plus impétueux, les courans y sont aussi plus rapides.

Ainsi on ne peut pas douter que le flux & le reflux ne produisent des courans dont la direction suit toujours celle des collines ou des montagnes opposées entre lesquelles ils coulent. Les courans qui sont produits par les vents, suivent aussi la direction de ces mêmes collines qui sont cachées sous l'eau, car ils ne sont presque jamais opposés directement au vent qui les produit, non plus que ceux qui ont le flux & le reflux pour cause, ne suivent pas pour cela la même direction.

Pour donner une idée nette de la production des courans, nous observerons

d'abord qu'il y en a dans toutes les mers, que les uns ſont plus rapides & les autres plus lents, qu'il y en a de fort étendus, tant en longueur qu'en largeur, & d'autres qui ſont plus courts & plus étroits; que la même cauſe, ſoit le vent, ſoit le flux & le reflux, qui produit ces courans, leur donne à chacun une vîteſſe & une direction ſouvent très-différentes; qu'un vent de nord, par exemple, qui devroit donner aux eaux un mouvement général vers le ſud, dans toute l'étendue de la mer où il exerce ſon action, produit au contraire un grand nombre de courans ſéparés les uns des autres & bien différens en étendue & en direction; quelques-uns vont droit au ſud, d'autres au ſud-eſt, d'autres au ſud-oüeſt; les uns ſont fort rapides, d'autres ſont lents, il y en a de plus & moins forts, de plus & moins larges, de plus & moins étendus, & cela dans une variété de combinaiſon ſi grande, qu'on ne peut leur trouver rien de commun que la cauſe qui les produit; & lorſqu'un vent contraire ſuccède, comme cela arrive ſouvent dans toutes les mers,

& régulièrement dans l'océan Indien, tous ces courans prennent une direction opposée à la première, & suivent en sens contraire les mêmes routes & le même cours, en sorte que ceux qui alloient au sud, vont au nord, ceux qui couloient vers le sud-est, vont au nord-ouest, &c. & ils ont la même étendue en longueur & en largeur, la même vitesse, &c. & leur cours au milieu des autres eaux de la mer, se fait précisément de la même façon qu'il se feroit sur la ter e entre deux rivages opposés & voisins ; comme on le voit aux Maldives & entre toutes les îles de la mer des Indes, où le, courans vont, comme les vents, pendant six mois dans une direction, & pendant six autres mois dans la direction opposée : on a fait la même remarque sur les courans qui sont entre les bancs de sable & entre les hauts-fonds, & en général tous les courans, soit qu'ils aient pour cause le mouvement du flux & du reflux, ou l'action des vents, ont chacun constamment la même étendue, la même largeur & la même direction dans tout leur cours, & ils sont très-

différens les uns des autres en longueur, en largeur, en rapidité & en direction, ce qui ne peut venir que des inégalités des collines, des montagnes & des vallées qui sont au fond de la mer, comme l'on voit qu'entre deux îles le courant suit la direction des côtes aussi-bien qu'entre les bancs de sable, les écueils & les hauts-fonds. On doit donc regarder les collines & les montagnes du fond de la mer, comme les bords qui contiennent & qui dirigent les courans, & dès-lors un courant est un fleuve, dont la largeur est déterminée par celle de la vallée dans laquelle il coule, dont la rapidité dépend de la force qui le produit, combinée avec le plus ou le moins de largeur de l'intervalle par où il doit passer, & enfin dont la direction est tracée par la position des collines & des inégalités entre lesquelles il doit prendre son cours.

Ceci étant entendu, nous allons donner une raison palpable de ce fait singulier dont nous avons parlé, de cette correspondance des angles des montagnes & des collines, qui se trouve

par-tout, & qu'on peut observer dans tous les pays du monde. On voit en jetant les yeux sur les ruisseaux, les rivières & toutes les eaux courantes, que les bords qui les contiennent, forment toujours des angles alternativement opposés; de sorte que quand un fleuve fait un coude, l'un des bords du fleuve forme d'un côté une avance ou un angle rentrant dans les terres, & l'autre bord forme au contraire une pointe ou un angle saillant hors des terres, & que dans toutes les sinuosités de leur cours, cette correspond nce des angles alternativement opposés se trouve toujours; elle est en effet fondée sur les loix du mouvement des eaux & l'égalité de l'action des fluides, & il nous seroit facile de démontrer la cause de cet effet, mais il nous suffit ici qu'il soit général & universellement reconnu, & que tout le monde puisse s'assurer par ses yeux que toutes les fois que le bord d'une rivière fait une avance dans les terres, que je suppose à main gauche, l'autre bord fait au contraire une avance hors des terres à main droite.

Dès-lors les courans de la mer qu'on doit regarder comme de grands fleuves ou des eaux courantes, sujettes aux mêmes loix que les fleuves de la terre, formeront de même dans l'étendue de leur cours, plusieurs sinuosités dont les avances ou les angles seront rentrans d'un côté & saillans de l'autre côté, & comme les bords de ces courans sont les collines & les montagnes qui se trouvent au-dessous ou au-dessus de la surface des eaux, ils auront donné à ces éminences cette même forme qu'on remarque aux bords des fleuves, ainsi on ne doit pas s'étonner que nos collines & nos montagnes, qui ont été autrefois couvertes des eaux de la mer & qui ont été formées par le sédiment des eaux, aient pris par le mouvement des courans cette figure régulière, & que tous les angles en soient alternativement opposés; elles ont été les bords des courans ou des fleuves de la mer, elles ont donc nécessairement pris une figure & des directions semblables à celles des bords des fleuves de la terre, & par conséquent toutes les fois que le bord à main gauche aura

formé un angle rentrant, le bord à main droite aura formé un angle saillant, comme nous l'observons dans toutes les collines opposées.

Cela seul, indépendamment des autres preuves que nous avons données, suffiroit pour faire voir que la terre de nos continens a été autrefois sous les eaux de la mer; & l'usage que je fais de cette observation de la correspondance des angles des montagnes & la cause que j'en assigne, me paroissent être des sources de lumière & de démonstration dans le sujet dont il est question; car ce n'étoit point assez que d'avoir prouvé que les couches extérieures de la terre ont été formées par les sédimens de la mer, que les montagnes se sont élevées par l'entassement successif de ces mêmes sédimens, qu'elles sont composées de coquilles & d'autres productions marines, il falloit encore rendre raison de cette régularité de figure des collines dont les angles sont correspondans, & en trouver la vraie cause, que personne jusqu'à présent n'avoit même soupçonnée, & qui cependant

étant

étant réunie avec les autres, forme un corps de preuves aussi complet qu'on puisse en avoir en Physique, & fournit une théorie appuyée sur des faits, & indépendante de toute hypothèse, sur un sujet qu'on n'avoit jamais tenté par cette voie, & sur lequel il paroissoit avoué qu'il étoit permis & même nécessaire, de s'aider d'une infinité de suppositions & d'hypothèses gratuites, pour pouvoir dire quelque chose de conséquent & de systématique.

Les principaux courans de l'océan sont ceux qu'on a observés dans la mer Atlantique près de la Guinée; ils s'étendent depuis le cap Vert jusqu'à la baie de Fernandopo: leur mouvement est d'occident en orient, & il est contraire au mouvement général de la mer qui se fait d'orient en occident: ces courans sont fort violens, en sorte que les vaisseaux peuvent venir en deux jours de Moura à Rio de Bénin, c'est-à-dire, faire une route de plus de 150 lieues, & il leur faut six ou sept semaines pour y retourner; ils ne peuvent même sortir de ces parages qu'en profitant des vents

orageux qui s'élèvent tout-à-coup dans ces climats; mais il y a des saisons entières pendant lesquelles ils sont obligés de rester, la mer étant continuellement calme, à l'exception du mouvement des courans qui est toujours dirigé vers les côtes dans cet endroit: ces courans ne s'étendent guère qu'à 20 lieues de distance des côtes. Auprès de Sumatra il y a des courans rapides qui coulent du midi vers le nord, & qui probablement ont formé le golfe qui est entre Malaye & l'Inde: on trouve des courans semblables entre l'île de Java & la terre de Magellan, il y a aussi de très-grands courans entre le cap de Bonne-espérance & l'île de Madagascar, & sur-tout sur la côte d'Afrique, entre la terre de Natal & le cap. Dans la mer pacifique, sur les côtes du Pérou & du reste de l'Amérique la mer se meut du midi au nord, & il y règne constamment un vent de midi qui semble être la cause de ces courans: on observe le même mouvement du midi au nord sur les côtes du Bresil, depuis le cap Saint-Augustin jusqu'aux îles Antilles, à l'embouchure du détroit des

Manilles, aux Philippines & au Japon dans le port de Kibuxia. *Voyez Varen. Geograph. gener. pag. 140.*

Il y a des courans très-violens dans la mer voiſine des îles Maldives, & entre ces îles, ces courans coulent comme je l'ai dit, conſtamment pendant ſix mois d'orient en occident, & rétrogradent pendant les ſix autres mois d'occident en orient; ils ſuivent la direction des vents mouſſons, & il eſt probable qu'ils ſont produits par ces vents qui, comme l'on ſait, ſoufflent dans cette mer ſix mois de l'eſt à l'oueſt, & ſix mois en ſens contraire.

Au reſte, nous ne faiſons ici mention que des courans dont l'étendue & la rapidité ſont fort conſidérables: car il y a dans toute les mers une infinité de courans que les navigateurs ne reconnoiſſent qu'en comparant la route qu'ils ont faite avec celle qu'ils auroient dû faire, & ils ſont ſouvent obligés d'attribuer à l'action de ces courans la dérive de leur vaiſſeau. Le flux & le reflux, les vents & toutes les autres cauſes qui peuvent donner de l'agitation aux eaux de la mer, doivent

produire des courans, lesquels seront plus ou moins sensibles dans les différens endroits. Nous avons vû que le fond de la mer est, comme la surface de la terre, hérissé de montagnes, semé d'inégalités & coupé par des bancs de sable; dans tous ces endroits montueux & entrecoupés, les courans seront violens; dans les lieux plats où le fond de la mer se trouvera de niveau, ils seront presqu'insensibles, la rapidité du courant augmentera à proportion des obstacles que les eaux trouveront, ou plutôt du rétrécissement des espaces par lesquels elles tendent à passer. Entre deux chaînes de montagnes qui seront dans la mer, il se formera nécessairement un courant qui sera d'autant plus violent que ces deux montagnes seront plus voisines: il en sera de même entre deux bancs de sable ou entre deux îles voisines; aussi remarque-t-on dans l'océan Indien, qui est entrecoupé d'une infinité d'îles & de bancs, qu'il y a par-tout des courans très-rapides qui rendent la navigation de cette mer fort périlleuse; ces courans ont en général des directions semblables à celles

dés vents ou du flux & du reflux qui les produisent.

Non-seulement toutes lés inégalités du fond de la mer doivent former des courans, mais les côtes mêmes doivent faire un effet en partie semblable. Toutes les côtes font refouler les eaux à des distances plus ou moins considérables, ce refoulement des eaux est une espèce de courant que les circonstances peuvent rendre continuel & violent, la position oblique d'une côte, le voisinage d'un golfe ou de quelque grand fleuve, un promontoire, en un mot tout obstacle particulier qui s'oppose au mouvement général produira toujours un courant : or comme rien n'est plus irrégulier que le fond & les bords de la mer, on doit donc cesser d'être surpris du grand nombre de courans qu'on y trouve presque par-tout.

Au reste, tous ces courans ont une largeur déterminée & qui ne varie point, cette largeur du courant dépend de celle de l'intervalle qui est entre les deux éminences qui lui servent de lit. Les courans coulent dans la mer comme les

fleuves coulent ſur la terre, & ils y produiſent des effets ſemblables ; ils forment leur lit, ils donnent aux éminences, entre leſquelles ils coulent, une figure régulière, & dont les angles ſont correſpondans : ce ſont en un mot ces courans qui ont creuſé nos vallées, figuré nos montagnes, & donné à la ſurface de notre terre, lorſqu'elle étoit ſous l'eau de la mer, la forme qu'elle conſerve encore aujourd'hui.

Si quelqu'un doutoit de cette correſpondance des angles des montagnes, j'oſerois en appeler aux yeux de tous les hommes, ſur-tout lorſqu'ils auront lû ce qui vient d'être dit; je demande ſeulement qu'on examine en voyageant, la poſition des collines oppoſées & les avances qu'elles font dans les vallons; on ſe convaincra par ſes yeux que le vallon étoit le lit, & les collines les bords des courans, car les côtés oppoſés des collines ſe correſpondent exactement, comme les deux bords d'un fleuve. Dès que les collines à droite du vallon font une avance, les collines à gauche du vallon font une gorge; ces collines ont

aussi à très-peu près, la même élévation, & il est très-rare de voir une grande inégalité de hauteur dans deux collines opposées & séparées par un vallon : je puis assurer que plus j'ai regardé les contours & les hauteurs des collines, plus j'ai été convaincu de la correspondance des angles, & de cette ressemblance qu'elles ont avec les lits & les bords des rivières, & c'est par des observations réitérées sur cette régularité surprenante & sur cette ressemblance frappante, que mes premières idées sur la théorie de la terre me sont venues : qu'on ajoute à cette observation celle des couches parallèles & horizontales, & celle des coquillages répandus dans toute la terre & incorporés dans toutes les différentes matières, & on verra s'il peut y avoir plus de probabilité dans un sujet de cette espèce.



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIV.

Des Vents réglés.

RIEN ne paroît plus irrégulier & plus variable que la force & la direction des vents dans nos climats; mais il y a des pays où cette irrégularité n'est pas si grande, & d'autres où le vent souffle constamment dans la même direction, & presque avec la même force.

Quoique les mouvemens de l'air dépendent d'un grand nombre de causes, il y en a cependant de principales dont on peut estimer les effets; mais il est difficile de juger des modifications que d'autres causes secondaires peuvent y apporter. La plus puissante de toutes ces causes est la chaleur du soleil, laquelle

produit ſucceſſivement une raréfaction conſidérable dans les différentes parties de l'atmoſphère, ce qui fait le vent d'eſt, qui ſouffle conſtamment entre les tropiques, où la raréfaction eſt la plus grande.

La force d'attraction du ſoleil, & même celle de la lune ſur l'atmoſphère, ſont des cauſes dont l'effet eſt inſenſible en comparaiſon de celle dont nous venons de parler; il eſt vrai que cette force produit dans l'air un mouvement ſemblable à celui du flux & du reflux dans la mer, mais ce mouvement n'eſt rien en comparaiſon des agitations de l'air qui ſont produites par la raréfaction, car il ne faut pas croire que l'air, parce qu'il a du reſſort & qu'il eſt huit cents fois plus léger que l'eau, doive recevoir par l'action de la lune un mouvement de flux fort conſidérable; pour peu qu'on y réfléchiſſe, on verra que ce mouvement n'eſt guère plus conſidérable que celui du flux & du reflux des eaux de la mer; car la diſtance à la lune étant ſuppoſée la même, une mer d'eau ou d'air, ou de telle autre matière

fluide qu'on voudra imaginer, aura à peu-près le même mouvement, parce que la force qui produit ce mouvement pénètre la matière, & est proportionnelle à sa quantité; ainsi une mer d'eau, d'air ou de vif-argent s'élèveroit à peu-près à la même hauteur par l'action du soleil & de la lune, & dès-lors on voit que le mouvement que l'attraction des astres peut causer dans l'atmosphère, n'est pas assez considérable pour produire une grande agitation *(c)*; & quoiqu'elle doive causer un léger mouvement de l'air d'orient en occident, ce mouvement est tout-à-fait insensible en comparaison de celui que la chaleur du soleil doit produire en raréfiant l'air; & comme la raréfaction sera toujours plus grande dans les endroits où le soleil est au zénith, il est clair que le courant d'air doit suivre le soleil & former un vent constant & général d'orient en occident : ce vent souffle continuel-

(c) L'effet de cette cause a été déterminé géométriquement dans différentes hypothèses, & calculé par M. d'Alembert. *Voyez Réflexions sur la cause générale des vents. Paris, 1747.*

ſement ſur la mer dans la zone torride, & dans la plupart des endroits de la terre entre les tropiques, c'eſt le même vent que nous ſentons au lever du ſoleil; & en général les vents d'eſt ſont bien plus fréquens & bien plus impétueux que les vents d'oueſt; ce vent général d'orient en occident s'étend même au-delà des tropiques, & il ſouffle ſi conſtamment dans la mer pacifique que les navires qui vont d'Acapulco aux Philippines, font cette route, qui eſt de plus de deux mille ſept cents lieues, ſans aucun riſque, & pour ainſi dire, ſans avoir beſoin d'être dirigés; il en eſt de même de la mer Atlantique entre l'Afrique & le Breſil, ce vent général y ſouffle conſtamment; il ſe fait ſentir auſſi entre les Philippines & l'Afrique, mais d'une manière moins conſtante, à cauſe des îles & des différens obſtacles qu'on rencontre dans cette mer, car il ſouffle pendant les mois de janvier, février, mars & avril entre la côte de Mozambique & l'Inde, mais pendant les autres mois il cède à d'autres vents: & quoique ce vent d'eſt ſoit

moins sensible sur les côtes qu'en pleine mer, & encore moins dans le milieu des continens que sur les côtes de la mer; cependant il y a des lieux où il souffle presque continuellement, comme sur les côtes orientales du Bresil, sur les côtes de Loango en Afrique, &c.

Ce vent d'est qui souffle continuellement sous la Ligne, fait que lorsqu'on part d'Europe pour aller en Amérique, on dirige le cours du vaisseau du nord au sud dans la direction des côtes d'Espagne & d'Afrique jusqu'à vingt degrés en deçà de la Ligne, où l'on trouve ce vent d'est qui vous porte directement sur les côtes d'Amérique, & de même dans la mer pacifique l'on fait en deux mois le voyage de Callao ou d'Acapulco aux Philippines à la faveur de ce vent d'est qui est continuel; mais le retour des Philippines à Acapulco est plus long & plus difficile. À 28 ou 30 degrés de ce côté-ci de la Ligne, on trouve des vents d'ouest assez constans, & c'est pour cela que les vaisseaux qui reviennent des Indes occidentales en Europe ne prennent pas la même route

pour aller & pour revenir; ceux qui viennent de la nouvelle Eſpagne font voile le long des côtes, & vers le nord juſqu'à ce qu'ils arrivent à la Havane dans l'île de Cuba, & de-là ils gagnent du côté du nord pour trouver les vents d'oueſt qui les amènent aux Açores & enſuite en Eſpagne; de même dans la mer du ſud ceux qui reviennent des Philippines ou de la Chine au Pérou, ou au Mexique, gagnent le nord juſqu'à la hauteur du Japon, & navigent ſous ce parallèle juſqu'à une certaine diſtance de Californie, d'où, en ſuivant la côte de la nouvelle Eſpagne, ils arrivent à Acapulco. Au reſte, ces vents d'eſt ne ſoufflent pas toujours du même point, mais en général ils ſont au ſud-eſt depuis le mois d'Avril juſqu'au mois de novembre, & ils ſont au nord-eſt depuis novembre juſqu'en avril.

Le vent d'eſt contribue par ſon action à augmenter le mouvement général de la mer d'orient en occident, il produit auſſi des courans qui ſont conſtans & qui ont leur direction, les uns de l'eſt à l'oueſt, les autres de l'eſt au ſud-oueſt

ou au nord-ouest, suivant la direction des éminences & des chaînes de montagnes qui sont au fond de la mer, dont les vallées ou les intervalles qui les séparent, servent de canaux à ces courans; de même les vents alternatifs qui soufflent tantôt de l'est & tantôt de l'ouest, produisent aussi des courans qui changent de direction en même temps que ces vents en changent aussi.

Les vents qui soufflent constamment pendant quelques mois, sont ordinairement suivis de vents contraires, & les navigateurs sont obligés d'attendre celui qui leur est favorable; lorsque ces vents viennent à changer, il y a plusieurs jours & quelquefois un mois ou deux de calme ou de tempête dangereuse.

Ces vents généraux causés par la raréfaction de l'atmosphère se combinent différemment, par différentes causes dans différens climats; dans la partie de la mer atlantique, qui est sous la zone tempérée, le vent du nord souffle presque constamment pendant les mois d'octobre, novembre, décembre & janvier, c'est pour cela que ces mois sont les plus

favorables pour s'embarquer lorſqu'on veut aller de l'Europe aux Indes, afin de paſſer la Ligne à la faveur de ces vents, & l'on ſait par expérience, que les vaiſ-ſeaux qui partent au mois de mars d'Europe n'arrivent quelquefois pas plus tôt au Breſil que ceux qui partent au mois d'octobre ſuivant. Le vent de nord règne preſque continuellement pendant l'hiver dans la nouvelle Zemble & dans les autres côtes ſeptentrionales: le vent de midi ſouffle pendant le mois de juillet au cap Vert, c'eſt alors le temps des pluies, ou l'hiver de ces climats; au cap de Bonne-eſpérance le vent de nord-oueſt ſouffle pendant le mois de ſeptembre; à Patna dans l'Inde, ce même vent de nord-oueſt ſouffle pendant les mois de novembre, décembre & janvier, & il produit de grandes pluies: mais les vents d'eſt ſoufflent pendant les neuf autres mois. Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde, & juſqu'aux îles Moluques, les vents mouſſons règnent d'orient en occident depuis janvier juſqu'au commencement de juin, & les vents d'occident commencent au mois d'août &

de Septembre, & pendant l'intervalle de juin & de juillet il y a de très-grandes tempêtes, ordinairement par des vents de nord, mais sur les côtes ces vents varient davantage qu'en pleine mer.

Dans le royaume de Guzarate & sur les côtes de la mer voisine, les vents de nord soufflent depuis le mois de mars jusqu'au mois de septembre, & pendant les autres mois de l'année il règne presque toujours des vents de midi. Les Hollandois, pour revenir de Java, partent ordinairement aux mois de janvier & de février par un vent d'est qui se fait sentir jusqu'à 18 degrés de latitude australe, & ensuite ils trouvent des vents de midi qui les portent jusqu'à Sainte-Hélène. *Voyez Varen. Geograph. gener. cap.* 20.

Il y a des vents réglés qui sont produits par la fonte des neiges; les anciens Grecs les ont observés. Pendant l'été les vents de nord-ouest, & pendant l'hiver ceux de sud-est se font sentir en Grèce, dans la Thrace, dans la Macédoine, dans la mer Égée, & jusqu'en Égypte & en Afrique; on remarque des vents de même espèce dans le Congo,

à Guzarate, à l'extrémité de l'Afrique, qui ſont tous produits par la fonte des neiges. Le flux & le reflux de la mer produiſent auſſi des vents réglés qui ne durent que quelques heures, & dans pluſieurs endroits on remarque des vents qui viennent de terre pendant la nuit & de la mer pendant le jour, comme ſur les côtes de la nouvelle Eſpagne, ſur celles de Congo, à la Havane, &c.

Les vents de nord ſont aſſez réglés dans les climats des Cercles polaires; mais plus on approche de l'Équateur, plus ces vents de nord ſont foibles, ce qui eſt commun aux deux pôles.

Dans l'océan atlantique & éthiopique il y a un vent d'eſt général entre les tropiques, qui dure toute l'année ſans aucune variation conſidérable, à l'exception de quelques petits endroits où il change ſuivant les circonſtances & la poſition des côtes; 1.° auprès de la côte d'Afrique, auſſi-tôt que vous avez paſſé les îles Canaries, vous êtes ſûr de trouver un vent frais de nord-eſt à environ 20 degrés de latitude nord, ce vent paſſe rarement le nord-eſt ou le nord-

nord-eſt, & il vous accompagne juſqu'à 10 degrés latitude nord, à environ 100 lieues de la côte de Guinée, où l'on trouve au 4.me degré latitude nord les calmes & tornados; 2.° ceux qui vont aux îles Caribes trouvent, en approchant de l'Amérique que ce même vent de nord-eſt tourne de plus en plus à l'eſt, à meſure qu'on approche davantage; 3.° les limites de ces vents variables dans cet océan ſont plus grandes ſur les côtes d'Amérique que ſur celles d'Afrique. Il y a dans cet océan un endroit où les vents de ſud & de ſud-oueſt ſont continuels; ſavoir, tout le long de la côte de Guinée dans un eſpace d'environ 500 lieues, depuis Sierra-Leona juſqu'à l'île de Saint-Thomas; l'endroit le plus étroit de cette mer eſt depuis la Guinée juſqu'au Breſil, où il n'y a qu'environ 500 lieues: cependant les vaiſſeaux qui partent de la Guinée, ne dirigent pas leur cours droit au Breſil, mais ils deſcendent du côté du ſud, ſur-tout lorſqu'ils partent aux mois de juillet & d'août, à cauſe des vents de ſud-eſt qui règnent dans ce

temps. *Voyez Transf. Phil. Abrig'd. tom. II, pag. 129.*

Dans la mer méditerranée, le vent souffle de la terre vers la mer au coucher du soleil, & au contraire de la mer vers la terre au lever, en sorte que le matin c'est un vent du levant, & le soir un vent du couchant ; le vent du midi qui est pluvieux, & qui souffle ordinairement à Paris, en Bourgogne & en Champagne au commencement de novembre, & qui cède à une bise douce & tempérée, produit le beau temps qu'on appelle vulgairement l'été de la Saint-Martin. *Voyez le Traité des eaux de M. Mariotte.*

Le Docteur Lister, d'ailleurs bon Observateur, prétend que le vent d'est général qui se fait sentir entre les tropiques pendant toute l'année, n'est produit que par la respiration de la plante appelée *lentille de mer,* qui est extrêmement abondante dans ces climats, & que la différence des vents sur la terre ne vient que de la différente disposition des arbres & des forêts, & il donne très-sérieusement cette ridicule

imagination pour cause des vents, en disant qu'à l'heure de midi, le vent est plus fort, parce que les plantes ont plus chaud & respirent l'air plus souvent, & qu'il souffle d'orient en occident, parce que toutes les plantes font un peu le tournesol, & respirent toujours du côté du soleil. *Voyez Transf. philosf. n.° 156.*

D'autres auteurs, dont les vues étoient plus saines, ont donné pour cause de ce vent constant, le mouvement de la terre sur son axe, mais cette opinion n'est que spécieuse, & il est facile de faire comprendre aux gens, même les moins initiés en mécanique, que tout fluide qui environneroit la terre, ne pourroit avoir aucun mouvement particulier en vertu de la rotation du globe; que l'atmosphère ne peut avoir d'autre mouvement que celui de cette même rotation, & que tout tournant ensemble & à la fois, ce mouvement de rotation est aussi insensible dans l'atmosphère qu'il l'est à la surface de la terre.

La principale cause de ce mouvement constant est, comme nous l'avons dit, la chaleur du soleil; on peut voir sur

cela le *Traité de Halley dans les Transf. philosoph.* & en général toutes les causes qui produiront dans l'air une raréfaction ou une condensation considérable, produiront des vents dont les directions seront toujours directes ou opposées aux lieux où sera la plus grande raréfaction ou la plus grande condensation.

La pression des nuages, les exhalaisons de la terre, l'inflammation des météores, la résolution des vapeurs en pluies, &c. sont aussi des causes qui toutes produisent des agitations considérables dans l'atmosphère, chacune de ces causes se combinant de différentes façons, produit des effets différens; il me paroît donc qu'on tenteroit vainement de donner une théorie des vents; & qu'il faut se borner à travailler à en faire l'histoire, c'est dans cette vue que j'ai rassemblé des faits qui pourront y servir.

Si nous avions une suite d'observations sur la direction, la force & la variation des vents dans les différens climats, si cette suite d'observations étoit exacte & assez étendue pour qu'on pût voir d'un coup d'œil le résultat de ces

vicissitudes de l'air dans chaque pays, je ne doute pas qu'on n'arrivât à ce degré de connoissance dont nous sommes encore si fort éloignés, à une méthode par laquelle nous pourrions prévoir & prédire les différens états du ciel & la différence des saisons; mais il n'y a pas assez long-temps qu'on fait des observations météorologiques, il y en a beaucoup moins qu'on les fait avec soin, & il s'en écoulera peut-être beaucoup avant qu'on sache en employer les résultats, qui sont cependant les seuls moyens que nous ayons pour arriver à quelque connoissance positive sur ce sujet.

Sur la mer, les vents sont plus réguliers que sur la terre, parce que la mer est un espace libre, & dans lequel rien ne s'oppose à la direction du vent: sur la terre au contraire les montagnes, les forêts, les villes, &c. forment des obstacles qui font changer la direction des vents, & qui souvent produisent des vents contraires aux premiers. Ces vents réfléchis par les montagnes se font sentir dans toutes les provinces qui en sont

voiſines, avec une impétuoſité ſouvent auſſi grande que celle du vent direct qui les produit; ils ſont auſſi très-irréguliers parce que leur direction dépend du contour, de la hauteur & de la ſituation des montagnes qui les réfléchiſſent. Les vents de mer ſoufflent avec plus de force & plus de continuité que les vents de terre, ils ſont auſſi beaucoup moins variables & durent plus long-temps; dans les vents de terre, quelque violens qu'ils ſoient, il y a des momens de rémiſſion & quelquefois des inſtans de repos; dans ceux de mer le courant d'air eſt conſtant & continuel ſans aucune interruption, la différence de ces effets dépend de la cauſe que nous venons d'indiquer.

En général, ſur la mer les vents d'eſt & ceux qui viennent des pôles, ſont plus forts que les vents d'oueſt & que ceux qui viennent de l'équateur; dans les terres au contraire les vents d'oueſt & de ſud ſont plus ou moins violens que les vents d'eſt & de nord, ſuivant la ſituation des climats. Au printemps & en automne les vents ſont plus violens

qu'en été ou en hiver, tant sur mer que sur terre, on peut en donner plusieurs raisons, 1.° le printemps & l'automne sont les saisons des plus grandes marées, & par conséquent les vents que ces marées produisent, sont plus violens dans ces deux saisons; 2.° le mouvement que l'action du soleil & de la lune produit dans l'air, c'est-à-dire, le flux & le reflux de l'atmosphère, est aussi plus grand dans la saison des équinoxes; 3.° la fonte des neiges au printemps, & la résolution des vapeurs que le soleil a élevées pendant l'été, qui retombent en pluies abondantes pendant l'automne, produisent, ou du moins augmentent les vents; 4.° le passage du chaud au froid, ou du froid au chaud, ne peut se faire sans augmenter & diminuer considérablement le volume de l'air, ce qui seul doit produire de très-grands vents.

On remarque souvent dans l'air des courans contraires, on voit des nuages qui se meuvent dans une direction, & d'autres nuages plus élevés ou plus bas que les premiers, qui se meuvent dans une direction contraire; mais cette

contrariété

contrariété de mouvement ne dure pas long-temps, & n'est ordinairement produite que par la résistance de quelque nuage à l'action du vent, & par la répulsion du vent direct qui règne seul dès que l'obstacle est dissipé.

Les vents sont plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines, & plus on monte dans les hautes montagnes, plus la force du vent augmente jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages, c'est-à-dire, à environ un quart ou un tiers de lieue de hauteur perpendiculaire ; au-delà de cette hauteur le ciel est ordinairement serein, au moins pendant l'été, & le vent diminue : on prétend même qu'il est tout-à-fait insensible au sommet des plus hautes montagnes; cependant la plupart de ces sommets, & même les plus élevés, étant couverts de glaces & de neiges, il est naturel de penser que cette région de l'air est agitée par les vents dans le temps de la chute de ces neiges; ainsi ce ne peut être que pendant l'été que les vents ne s'y font pas sentir : ne pourroit-on pas dire qu'en été les vapeurs légères

qui s'élèvent au sommet de ces montagnes, retombent en rosée, au lieu qu'en hiver elles se condensent, se gèlent, retombent en neige ou en glace, ce qui peut produire en hiver des vents au-dessus de ces montagnes, quoiqu'il n'y en ait point en été.

Un courant d'air augmente de vîtesse comme un courant d'eau lorsque l'espace de son passage se rétrécit, le même vent, qui ne se fait sentir que médiocrement dans une plaine large & découverte, devient violent en passant par une gorge de montagne, ou seulement entre deux bâtimens élevés, & le point de la plus violente action du vent est au-dessus de ces mêmes bâtimens ou de la gorge de la montagne; l'air étant comprimé par la résistance de ces obstacles a plus de masse, plus de densité, & la même vîtesse subsistant, l'effort ou le coup du vent, le *momentum* en devient beaucoup plus fort. C'est ce qui fait qu'auprès d'une église ou d'une tour les vents semblent être beaucoup plus violens qu'ils ne le sont à une certaine distance de ces édifices. J'ai souvent remarqué que le vent

réfléchi par un bâtiment isolé ne laissoi pas d'être bien plus violent que le ven direct qui produisoit ce vent réfléchi, & lorsque j'en ai cherché la raison, je n'en ai pas trouvé d'autre que celle que je viens de rapporter, l'air chassé se comprime contre le bâtiment, & se réfléchit non-seulement avec la vîtesse qu'il avoit auparavant, mais encore avec plus de masse, ce qui rend en effet son action beaucoup plus violente.

A ne considérer que la densité de l'air qui est plus grande à la surface de la terre que dans tout autre point de l'atmosphère, on seroit porté à croire que la plus grande action du vent devroit être aussi à la surface de la terre, & je crois que cela est en effet ainsi toutes les fois que le ciel est serein; mais lorsqu'il est chargé de nuages, la plus violente action du vent est à la hauteur de ces nuages, qui sont plus denses que l'air, puisqu'ils tombent en forme de pluie ou de grêle. On doit donc dire que la force du vent doit s'estimer, non-seulement par sa vîtesse, mais aussi par la densité de l'air, de quelque cause

que puisse provenir cette densité, & qu'il doit arriver souvent qu'un vent qui n'aura pas plus de vîtesse qu'un autre vent, ne laissera pas de renverser des arbres & des édifices, uniquement parce que l'air poussé par ce vent sera plus dense. Ceci fait voir l'imperfection des machines qu'on a imaginées pour mesurer la vîtesse du vent.

Les vents particuliers, soit qu'ils soient directs ou réfléchis, sont plus violens que les vents généraux. L'action interrompue des vents de terre dépend de cette compression de l'air, qui rend chaque bouffée beaucoup plus violente qu'elle ne le seroit si le vent soufloit uniformément; quelque fort que soit un vent continu, il ne causera jamais les désastres que produit la fureur de ces vents qui soufflent, pour ainsi dire, par accès, nous en donnerons des exemples dans l'article qui suit.

On pourroit considérer les vents & leurs différentes directions sous des points de vue généraux, dont on tireroit peut-être des inductions utiles; par exemple, il me paroît qu'on pourroit diviser les

vents par zones; que le vent d'est, qui s'étend à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, doit être regardé comme exerçant son action tout autour du globe dans la zone torride; le vent de nord souffle presqu'aussi constamment dans la zone froide, que le vent d'est dans la zone torride, & on a reconnu qu'à la terre de Feu & dans les endroits les moins éloignés du pôle austral où l'on est parvenu, le vent vient aussi du pôle; ainsi l'on peut dire que le vent d'est occupant la zone torride, les vents de nord occupent les zones froides; & à l'égard des zones tempérées, les vents qui y règnent ne sont, pour ainsi-dire, que des courans d'air, dont le mouvement est composé de ceux de ces deux vents principaux qui doivent produire tous les vents dont la direction tend à l'occident; & à l'égard des vents d'ouest dont la direction tend à l'orient, & qui règnent souvent dans la zone tempérée, soit dans la mer pacifique, soit dans l'océan atlantique, on peut les regarder comme des vents réfléchis par les terres de l'Asie & de l'Amé-

rique, mais dont la première origine eſt dûe aux vents d'eſt & de nord.

Quoique nous ayons dit que, généralement parlant, le vent d'eſt règne tout autour du globe à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, il eſt cependant vrai que dans quelques endroits il s'étend à une bien moindre diſtance, & que ſa direction n'eſt pas par-tout de l'eſt à l'oueſt ; car en deçà de l'équateur il eſt un peu eſt-nord-eſt, & au-delà de l'équateur il eſt eſt-ſud-eſt, & plus on s'éloigne de l'équateur, ſoit au nord, ſoit au ſud, plus la direction du vent eſt oblique; l'équateur eſt la ligne ſous laquelle la direction du vent de l'eſt à l'oueſt eſt la plus exacte ; par exemple, dans l'océan indien le vent général d'orient en occident ne s'étend guère au-delà de 15 degrés: en allant de Goa au cap de Bonne-eſpérance on ne trouve ce vent d'eſt qu'au-delà de l'équateur, environ au 12.me degré de latitude-ſud, & il ne ſe fait pas ſentir en-deçà de l'équateur, mais lorſqu'on eſt arrivé à ce 12.me degré de latitude ſud, on a ce vent juſqu'au 28.me degré

de latitude ſud. Dans la mer qui ſépare l'Afrique de l'Amérique, il y a un intervalle qui eſt depuis le 4.me degré de latitude nord, juſqu'au 10.me ou 11.me degré de latitude nord, où ce vent général n'eſt pas ſenſible; mais au-delà de ce 10.me ou 11.me degré, ce vent règne & s'étend juſqu'au 30.me degré.

Il y a auſſi beaucoup d'exception à faire au ſujet des vents mouſſons, dont le mouvement eſt alternatif, les uns durent plus ou moins long-temps, les autres s'étendent à de plus grandes ou à de moindres diſtances, les autres ſont plus ou moins réguliers, plus ou moins violens. Nous rapporterons ici d'après Varénius, les principaux phénomènes de ces vents.
« Dans l'océan Indien, entre l'Afrique
& l'Inde juſqu'aux Moluques, les «
vents d'eſt commencent à régner au «
mois de janvier, & durent juſqu'au «
commencement de juin; au mois d'août «
ou de ſeptembre commence le mou- «
vement contraire, & les vents d'oueſt «
règnent pendant trois ou quatre mois; «
dans l'intervalle de ces mouſſons, c'eſt- «
à-dire, à la fin de juin, au mois de «

» juillet & au commencement d'août il
» n'y a sur cette mer aucun vent fait, &
» on éprouve de violentes tempêtes qui
» viennent du septentrion.

» Ces vents sont sujets à de plus
» grandes variations en approchant des
» terres, car les vaisseaux ne peuvent
» partir de la côte de Malabar, non plus
» que des autres ports de la côte occi-
» dentale de la presqu'île de l'Inde,
» pour aller en Afrique, en Arabie, en
» Perse, &c. que depuis le mois de
» janvier jusqu'au mois d'avril ou de
» mai; car dès la fin de mai, & pendant
» les mois de juin, de juillet & d'août
» il se fait de si violentes tempêtes par
» les vents du nord ou du nord-est, que
» les vaisseaux ne peuvent tenir à la mer;
» au contraire, de l'autre côté de cette
» presqu'île, c'est-à-dire sur la mer qui
» baigne la côte de Coromandel, on ne
» connoît point ces tempêtes.

» On part de Java, de Ceylan & de
» plusieurs endroits au mois de septembre
» pour aller aux îles Moluques, parce
» que le vent d'occident commence alors
» à souffler dans ces parages; cependant

lorſqu'on s'éloigne de l'équateur à 15 « degrés de latitude auſtrale, on perd ce « vent d'oueſt & on retrouve le vent « général, qui eſt dans cet endroit un « vent de ſud-eſt. On part de même de « Cochin pour aller à Malaca, au mois « de mars, parce que les vents d'oueſt « commencent à ſouffler dans ce temps, « ainſi ces vents d'occident ſe font ſentir « en différens temps dans la mer des « Indes, on part, comme l'on voit « dans un temps pour aller de Java aux « Moluques, dans un autre temps pour « aller de Cochin à Malaca, dans un « autre pour aller de Malaca à la Chine, « & encore dans un autre pour aller de « la Chine au Japon. «

A Banda les vents d'occident fi- « niſſent à la fin de mars, il règne des « vents variables & des calmes pendant « le mois d'avril, au mois de mai les « vents d'orient recommencent avec une « grande violence: à Ceylan les vents « d'occident commencent vers le milieu « du mois de mars & durent juſqu'au « commencement d'octobre que revien- « nent les vents d'eſt, ou plutôt d'eſt- «

» nord-eſt ; à Madagaſcar depuis le milieu
» d'avril juſqu'à la fin de mai on a des
» vents de nord & de nord-oueſt, mais
» aux mois de février & de mars ce ſont
» des vents d'orient & de midi ; de Ma-
» dagaſcar au cap de Bonne-Eſpérance
» le vent du nord & les vents collatéraux
» ſoufflent pendant les mois de mars &
» d'avril ; dans le golfe de Bengale le vent
» de midi ſe fait ſentir avec violence après
» le 20 d'avril, auparavant il règne dans
» cette mer des vents de ſud-oueſt ou
» de nord-oueſt : les vents d'oueſt ſont
» auſſi très-violens dans la mer de la
» Chine pendant les mois de juin & de
» juillet, c'eſt auſſi la ſaiſon la plus con-
» venable pour aller de la Chine au
» Japon ; mais pour revenir du Japon
» à la Chine, ce ſont les mois de février
» & de mars qu'on préfère, parce que
» les vents d'eſt ou de nord-eſt règnent
» alors dans cette mer.

» Il y a des vents qu'on peut regarder
» comme particuliers à de certaines côtes,
» par exemple, le vent de ſud eſt preſ-
» que continuel ſur les côtes du Chili &
du Pérou, il commence au 46.me degré

ou environ, de latitude sud, & il s'é- «
tend jusqu'au-delà de Panama, ce qui «
rend le voyage de Lima à Panama «
beaucoup plus aisé à faire & plus court «
que le retour. Les vents d'occident «
soufflent presque continuellement, ou «
du moins très-fréquemment sur les «
côtes de la terre Magellanique, aux «
environs du détroit de le Maire; sur la «
côte de Malabar les vents de nord & «
de nord-ouest règnent presque conti- «
nuellement; sur la côte de Guinée le «
vent de nord-ouest est aussi fort fré- «
quent, & à une certaine distance de «
cette côte en pleine mer on retrouve le «
vent de nord-est; les vents d'occident «
règnent sur les côtes du Japon aux mois «
de novembre & de décembre. »

Les vents alternatifs ou périodiques dont nous venons de parler, sont des vents de mer; mais il y a aussi des vents de terre qui sont périodiques & qui reviennent ou dans une certaine saison, ou à de certains jours, ou même à de certaines heures; par exemple, sur la côte de Malabar, depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'avril il souffle un

vent de terre qui vient du côté de l'orient; ce vent commence ordinairement à minuit & finit à midi, & il n'est plus sensible dès qu'on s'éloigne à 12 ou 15 lieues de la côte, & depuis midi jusqu'à minuit il règne un vent de mer qui est fort foible & qui vient de l'occident; sur la côte de la nouvelle Espagne en Amérique & sur celle de Congo en Afrique, il règne des vents de terre pendant la nuit, & des vents de mer pendant le jour; à la Jamaïque les vents soufflent de tous côtés à la fois pendant la nuit, & les vaisseaux ne peuvent alors y arriver sûrement, ni en sortir avant le jour.

En hiver le port de Cochin est inabordable, & il ne peut en sortir aucun vaisseau, parce que les vents y soufflent avec une telle impétuosité, que les bâtimens ne peuvent pas tenir à la mer, & que d'ailleurs le vent d'ouest qui y souffle avec fureur, amène à l'embouchure du fleuve de Cochin une si grande quantité de sable qu'il est impossible aux navires, & même aux barques, d'y entrer pendant six mois de l'année; mais les vents d'est qui soufflent pendant les six autres

mois, repouſſent ces ſables dans la mer & rendent libre l'entrée de la rivière. Au détroit de Babel-mandel; il y a des vents de ſud-eſt qui y règnent tous les ans dans la même ſaiſon, & qui ſont toujours ſuivis de vents de nord-oueſt. A Saint-Domingue, il y a deux vents différens qui s'élèvent régulièrement preſque chaque jour, l'un qui eſt un vent de mer vient du côté de l'orient & il commence à 10 heures du matin, l'autre qui eſt un vent de terre & qui vient de l'occident, s'élève à 6 ou 7 heures du ſoir & dure toute la nuit. Il y auroit pluſieurs autres faits de cette eſpèce à tirer des Voyageurs, dont la connoiſſance pourroit peut-être nous conduire à donner une hiſtoire des vents, qui ſeroit un ouvrage très-utile pour la Navigation & pour la Phyſique.



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XV.

Des vents irréguliers, des Ouragans, des Trombes, & de quelques autres phénomènes causés par l'agitation de la mer & de l'air.

LES Vents sont plus irréguliers sur terre que sur mer, & plus irréguliers dans les pays élevés que dans les pays de plaines. Les montagnes non-seulement changent la direction des vents, mais même elles en produisent qui sont ou constans ou variables suivant les différentes causes; la fonte des neiges qui sont au-dessus des montagnes, produit ordinairement des vents constans qui durent quelquefois assez long-temps; les vapeurs qui s'arrêtent contre les montagnes & qui s'y accumulent, produisent des vents variables, qui sont très-fréquens

dans tous les climats, & il y a autant de variations dans ces mouvemens de l'air, qu'il y a d'inégalités fur la furface de la terre. Nous ne pouvons donc donner fur cela que des exemples, & rapporter des faits qui font avérés, & comme nous manquons d'obfervations fuivies fur la variation des vents, & même fur celle des faifons dans les différens pays, nous ne prétendons pas expliquer toutes les caufes de ces différences, & nous nous bornerons à indiquer celles qui nous paroîtront les plus naturelles & les plus probables.

Dans les détroits, fur toutes les côtes avancées, à l'extrémité & aux environs de tous les promontoires, des prefqu'iles & des caps, & dans tous les golfes étroits les orages font fréquens; mais il y a outre cela des mers beaucoup plus orageufes que d'autres. L'océan indien, la mer du Japon, la mer Magellanique, celle de la côte d'Afrique au-delà des Canaries, & de l'autre côté vers la terre de Natal, la mer rouge, la mer vermeille font toutes fort fujettes aux tempêtes : l'océan atlantique eft auffi plus

orageux que le grand océan, qu'on a appelé, à cause de sa tranquillité, *Mer pacifique* : cependant cette mer pacifique n'est absolument tranquille qu'entre les tropiques, & jusqu'au quart environ des zones tempérées, & plus on approche des pôles, plus elle est sujette à des vents variables dont le changement subit cause souvent des tempêtes.

Tous les continens terrestres sont sujets à des vents variables qui produisent souvent des effets singuliers ; dans le royaume de Kachemire, qui est environné des montagnes du Caucase, on éprouve à la montagne Pire-Penjale des changemens soudains; on passe, pour ainsi dire, de l'été à l'hiver en moins d'une heure ; il y règne deux vents directement opposés, l'un de nord, & l'autre de midi, que selon Bernier, on sent successivement en moins de deux cents pas de distance. La position de cette montagne doit être singulière & mériteroit d'être observée. Dans la presqu'île de l'Inde qui est traversée du nord au sud par les montagnes de Gate, on a l'hiver d'un côté de ces montagnes & l'été

de l'autre côté dans le même temps, en ſorte que ſur la côte de Coromandel l'air eſt ſerein & tranquille, & fort chaud, tandis qu'à celle de Malabar, quoique ſous la même latitude, les pluies, les orages, les tempêtes rendent l'air auſſi froid qu'il peut l'être dans ce climat, & au contraire lorſqu'on a l'été à Malabar, on a l'hiver à Coromandel. Cette même différence ſe trouve des deux côtés du cap de Roſalgate en Arabie; dans la partie de la mer qui eſt au nord du cap il règne une grande tranquillité, tandis que dans la partie qui eſt au ſud on éprouve de violentes tempêtes. Il en eſt encore de même dans l'île de Ceylan, l'hiver & les grands vents ſe font ſentir dans la partie ſeptentrionale de l'île, tandis que dans les parties méridionales, il fait un très-beau temps d'été; & au contraire quand la partie ſeptentrionale jouit de la douceur de l'été, la partie méridionale à ſon tour eſt plongée dans un air ſombre, orageux & pluvieux: cela arrive non-ſeulement dans pluſieurs endroits du continent des Indes, mais auſſi dans pluſieurs îles, par exemple,

à Céram, qui eſt une longue île dans le voiſinage d'Amboine, on a l'hiver dans la partie ſeptentrionale de l'île, & l'été en même temps dans la partie méridionale, & l'intervalle qui ſépare les deux ſaiſons n'eſt pas de trois ou quatre lieues.

En Égypte il règne ſouvent pendant l'été des vents du midi qui ſont ſi chauds qu'ils empêchent la reſpiration, ils élèvent une ſi grande quantité de ſable, qu'il ſemble que le ciel eſt couvert de nuages épais; ce ſable eſt ſi fin & il eſt chaſſé avec tant de violence, qu'il pénètre par-tout, & même dans les coffres les mieux fermés; lorſque ces vents durent pluſieurs jours ils cauſent des maladies épidémiques, & ſouvent elles ſont ſuivies d'une grande mortalité. Il pleut très-rarement en Égypte, cependant tous les ans, il y a quelques jours de pluie pendant les mois de décembre, janvier & février, il s'y forme auſſi des brouillards épais qui y ſont plus fréquens que les pluies, ſur-tout aux environs du Caire, ces brouillards commencent au mois de novembre & continuent pen-

dant l'hiver, ils s'élèvent avant le lever du soleil; pendant toute l'année il tombe une rosée si abondante, lorsque le ciel est serein, qu'on pourroit la prendre pour une petite pluie.

Dans la Perse l'hiver commence en novembre & dure jusqu'en mars, le froid y est assez fort pour y former de la glace, & il tombe beaucoup de neige dans les montagnes & souvent un peu dans les plaines; depuis le mois de mars, jusqu'au mois de mai il s'élève des vents qui soufflent avec force & qui ramènent la chaleur; du mois de mai au mois de septembre le ciel est serein, & la chaleur de la saison est modérée pendant la nuit par des vents frais qui s'élèvent tous les soirs & qui durent jusqu'au lendemain matin, & en automne il se fait des vents qui, comme ceux du printemps, soufflent avec force; cependant quoique ces vents soient assez violens, il est rare qu'ils produisent des ouragans & des tempêtes: mais il s'élève souvent pendant l'été le long du golfe Persique, un vent très-dangereux que les habitans appellent *Samyel,* & qui est encore plus

chaud & plus terrible que celui d'Égypte dont nous venons de parler; ce vent est suffoquant & mortel, son action est presque semblable à celle d'un tourbillon de vapeur enflammée, & on ne peut en éviter les effets lorsqu'on s'y trouve malheureusement enveloppé. Il s'élève aussi sur la mer rouge, en été & sur les terres de l'Arabie; un vent de même espèce qui suffoque les hommes & les animaux & qui transporte une si grande quantité de sable, que bien des gens prétendent que cette mer se trouvera comblée avec le temps par l'entassement successif des sables qui y tombent. Il y a souvent de ces nuées de sable en Arabie, qui obscurcissent l'air & qui forment des tourbillons dangereux. A la Vera-Cruz lorsque le vent de nord souffle, les maisons de la ville sont presque enterrées sous le sable qu'un vent pareil amène : il s'élève aussi des vents chauds en été à Negapatan dans la presqu'île de l'Inde, aussi-bien qu'à Pétapouli & à Masulipatan; ces vents brûlans qui font périr les hommes, ne sont heureusement pas de longue durée,

mais ils ſont violens, & plus ils ont de vîteſſe & plus ils ſont brûlans, au lieu que tous les autres vents rafraîchiſſent d'autant plus qu'ils ont plus de vîteſſe; cette différence ne vient que du degré de chaleur de l'air, tant que la chaleur de l'air eſt moindre que celle du corps des animaux, le mouvement de l'air eſt rafraîchiſſant, mais ſi la chaleur de l'air eſt plus grande que celle du corps, alors le mouvement de l'air ne peut qu'échauffer & brûler; à Goa l'hiver, ou plutôt le temps des pluies & des tempêtes, eſt aux mois de mai, de juin & de juillet, ſans cela les chaleurs y ſeroient inſupportables.

Le cap de Bonne-Eſpérance eſt fameux par ſes tempêtes & par le nuage ſingulier qui les produit; ce nuage ne paroît d'abord que comme une petite tache ronde dans le ciel; & les matelots l'ont appelé *Œil de Bœuf*, j'imagine que c'eſt parce qu'il ſe ſoutient à une très-grande hauteur qu'il paroît ſi petit. De tous les Voyageurs qui ont parlé de ce nuage, Kolbe me paroît être celui qui l'a examiné avec le plus d'attention,

voici ce qu'il en dit, *tome I, page 224 & suiv.* « Le nuage qu'on voit sur les » montagnes de la *Table*, ou du *Diable* » ou du *Vent*, est composé, si je ne me » trompe, d'une infinité de petites par- » ticules poussées, premièrement contre » les montagnes du cap, qui sont à l'est, » par les vents d'est qui règnent pen- » dant presque toute l'année dans la zone » torride ; ces particules ainsi poussées » sont arrêtées dans leur cours par ces » hautes montagnes & se ramassent sur » leur côté oriental ; alors elles deviennent » visibles & y forment de petits mon- » ceaux ou assemblages de nuages, qui » étant incessamment poussés par le vent » d'est, s'élèvent au sommet de ces mon- » tagnes ; ils n'y restent pas long temps » tranquilles & arrêtés, contraints d'a- » vancer, ils s'engouffrent entre les col- » lines qui sont devant eux, où ils sont » serrés & pressés comme dans une ma- » nière de canal ; le vent les presse au- » dessous, & les côtés opposés de deux » montagnes les retiennent à droite & » à gauche ; lorsqu'en avançant toujours » ils parviennent au pied de quelque

montagne où la campagne eſt un peu « plus ouverte, ils s'étendent, ſe déploient « & deviennent de nouveau inviſibles, « mais bientôt ils ſont chaſſés ſur les « montagnes par les nouveaux nuages « qui ſont pouſſés derrière eux, & par- « viennent ainſi avec beaucoup d'im- « pétuoſité, ſur les montagnes les plus « hautes du cap, qui ſont celles du *Vent* « & de la *Table*, où règne alors un vent « tout contraire; là il ſe fait un conflict « affreux, ils ſont pouſſés par-derrière « & repouſſés par-devant, ce qui pro- « duit des tourbillons horribles, ſoit ſur « les hautes montagnes dont je parle, « ſoit dans la vallée de la Table où ces « nuages voudroient ſe précipiter. Lorſ- « que le vent de nord-oueſt a cédé le « champ de bataille, celui de ſud-eſt « augmente & continue de ſouffler avec « plus ou moins de violence pendant « ſon ſemeſtre; il ſe renforce pendant « que le nuage de l'œil de bœuf eſt « épais, parce que les particules qui « viennent s'y amaſſer par-derrière, s'ef- « forcent d'avancer; il diminue lorſqu'il « eſt moins épais, parce qu'alors moins «

» de particules pressent par-derrière; il
» baisse entièrement lorsque le nuage ne
» paroît plus, parce qu'il n'y vient plus
» de l'est de nouvelles particules ou qu'il
» n'en arrive pas assez; le nuage enfin
» ne se dissipe point, ou plutôt paroît
» toujours à peu près de même grosseur
» parce que de nouvelles matières rem-
» placent par-derrière celles qui se dissi-
» pent par-devant.

» Toutes ces circonstances du phéno-
» mène conduisent à une hypothèse qui
» en explique si bien toutes les parties:
» 1.° Derrière la montagne de la *Table*, on
» remarque une espèce de sentier ou une
» traînée de légers brouillards blancs, qui
» commençant sur la descente orientale
» de cette montagne, aboutit à la mer &
» occupe dans son étendue les monta-
» gnes de *Pierre*. Je me suis très-souvent
» occupé à contempler cette traînée qui,
» suivant moi, étoit causée par le passage
» rapide des particules dont je parle, de-
» puis les montagnes de *Pierre* jusqu'à
» celle de la *Table*.

» Ces particules, que je suppose, doi-
» vent être extrêmement embarrassées
» dans

dans leur marche par les fréquens chocs « & contre-chocs causés non-seulement « par les montagnes, mais encore par les « vents de sud & d'est qui règnent aux « lieux circonvoisins du cap; c'est ici ma « seconde observation: j'ai déjà parlé des « deux montagnes qui sont situées sur « les pointes de la baie *Falzo* ou fausse « baie, l'une s'appelle la *Lèvre pendante*, « & l'autre *Norvège*. Lorsque les parti- « cules que je conçois sont poussées sur « ces montagnes par les vents d'est, elles « en sont repoussées par les vents de sud, « ce qui les porte sur les montagnes « voisines; elles y sont arrêtées pen- « dant quelque temps & y paroissent en « nuages, comme elles le faisoient sur « les deux montagnes de la baie *Falzo* & « même un peu davantage. Ces nuages « sont souvent fort épais sur la *Hollande* « *Hottentote*, sur les montagnes de *Stel-* « *lenbosch*, de *Drakenstein* & de *Pierre*, « mais sur-tout sur la montagne de la « *Table* & sur celle du *Diable*. «

Enfin ce qui confirme mon opinion, « est que constamment deux ou trois « jours avant que les vents de sud-est «

» soufflent, on aperçoit sur la *Tête-du-lion* de petits nuages noirs qui la » couvrent; ces nuages sont, suivant » moi, composés des particules dont » j'ai parlé; si le vent de nord-ouest » règne encore lorsqu'elles arrivent, elles » sont arrêtées dans leur course, mais » elles ne sont jamais chassées fort loin » jusqu'à ce que le vent de sud-est commence. »

Les premiers Navigateurs qui ont approché du cap de Bonne-espérance ignoroient les effets de ces nuages funestes, qui semblent se former lentement, tranquillement & sans aucun mouvement sensible dans l'air, & qui tout d'un coup lancent la tempête & causent un orage qui précipite les vaisseaux dans le fond de la mer, sur-tout lorsque les voiles sont déployées. Dans la terre de Natal, il se forme aussi un petit nuage semblable à l'œil de bœuf du cap de Bonne espérance, & de ce nuage il sort un vent terrible & qui produit les mêmes effets; dans la mer qui est entre l'Afrique & l'Amérique, sur-tout sous l'équateur & dans les parties voisines de l'équateur,

il s'élève très-souvent de ces eſpèces de tempêtes; près de la côte de Guinée il ſe fait quelquefois trois ou quatre de ces orages en un jour, ils ſont cauſés & annoncés, comme ceux du cap de Bonne-eſpérance, par de petits nuages noirs; le reſte du ciel eſt ordinairement fort ſerein & la mer tranquille. Le premier coup de vent qui ſort de ces nuages eſt furieux, & feroit périr les vaiſſeaux en pleine mer, ſi l'on ne prenoit pas auparavant la précaution de caler les voiles; c'eſt principalement aux mois d'avril, de mai & de juin qu'on éprouve ces tempêtes ſur la mer de Guinée, parce qu'il n'y règne aucun vent réglé dans cette ſaiſon; & plus bas, en deſcendant à Loango, la ſaiſon de ces orages ſur la mer voiſine des côtes de Loango, eſt celle des mois de janvier, février, mars & avril. De l'autre côté de l'Afrique, au cap de Guardafu, il s'élève de ces eſpèces de tempêtes au mois de mai, & les nuages qui les produiſent ſont ordinairement au nord, comme ceux du cap de Bonne-eſpérance.

Toutes ces tempêtes ſont donc pro-

duites par des vents qui sortent d'un nuage & qui ont une direction, soit du nord au sud, soit du nord-est au sud-ouest, &c. mais il y a d'autres espèces de tempêtes que l'on appelle des *ouragans*, qui sont encore plus violentes que celles-ci, & dans lesquelles les vents semblent venir de tous les côtés, ils ont un mouvement de tourbillon & de tournoiement auquel rien ne peut résister. Le calme précède ordinairement ces horribles tempêtes, & la mer paroît alors aussi unie qu'une glace; mais dans un instant la fureur des vents élève les vagues jusqu'aux nues. Il y a des endroits dans la mer où l'on ne peut pas aborder, parce qu'alternativement il y a toujours ou des calmes ou des ouragans de cette espèce; les Espagnols ont appelé ces endroits *calmes & tornados*, les plus considérables sont auprès de la Guinée à 2 ou 3 degrés latitude nord, ils ont environ 300 ou 350 lieues de longueur sur autant de largeur, ce qui fait un espace de plus de 100 mille lieues carrées; le calme ou les orages sont presque continuels sur cette côte de Guinée, &

il y a des vaisseaux qui y ont été retenus trois mois sans pouvoir en sortir.

Lorsque les vents contraires arrivent à la fois dans le même endroit, comme à un centre, ils produisent ces tourbillons & ces tournoiemens d'air par la contrariété de leur mouvement, comme les courans contraires produisent dans l'eau des gouffres ou des tournoiemens; mais lorsque ces vents trouvent en opposition d'autres vents qui contre-balancent de loin leur action, alors ils tournent autour d'un grand espace, dans lequel il règne un calme perpétuel, & c'est ce qui forme les calmes dont nous parlons, & desquels il est souvent impossible de sortir. Ces endroits de la mer sont marqués sur les globes de Senex, aussi-bien que les directions des différens vents qui règnent ordinairement dans toutes les mers. A la vérité je serois porté à croire que la contrariété seule des vents ne pourroit pas produire cet effet, si la direction des côtes & la forme particulière du fond de la mer dans ces endroits n'y contribuoient pas; j'imagine donc que les courans causés en effet par les vents, mais

dirigés par la forme des côtes & des inégalités du fond de la mer, viennent tous aboutir dans ces endroits, & que leurs directions opposées & contraires forment les tornados en question dans une plaine environnée de tous côtés d'une chaîne de montagnes.

Les gouffres ne paroissent être autre chose que des tournoiemens d'eau causés par l'action de deux ou de plusieurs courans opposés; l'Euripe si fameux par la mort d'Aristote, absorbe & rejette alternativement les eaux sept fois en vingt-quatre heures: ce gouffre est près des côtes de la Grèce. Le Carybde qui est près du détroit de Sicile, rejette & absorbe les eaux trois fois en vingt-quatre heures; au reste on n'est pas trop sûr du nombre de ces alternatives de mouvement dans ces gouffres. Le Docteur Placentia, dans son traité qui a pour titre l'*Egeo redivivo,* dit que l'Euripe a des mouvemens irréguliers pendant dix-huit ou dix-neuf jours de chaque mois, & des mouvemens réguliers pendant onze jours, qu'ordinairement il ne grossit que d'un pied & rarement de deux pieds;

il dit auſſi que les Auteurs ne s'accordent pas ſur le flux & le reflux de l'Euripe, que les uns diſent qu'il ſe fait deux fois, d'autres ſept, d'autres onze, d'autres douze, d'autres quatorze fois en vingt-quatre heures, mais que *Loirius* l'ayant examiné de ſuite pendant un jour entier, il l'avoit obſervé à chaque ſix heures d'une manière évidente & avec un mouvement ſi violent, qu'à chaque fois il pouvoit faire tourner alternativement les roues d'un moulin.

Le plus grand gouffre que l'on connoiſſe eſt celui de la mer de Norvège, on aſſure qu'il a plus de vingt lieues de circuit; il abſorbe pendant ſix heures tout ce qui eſt dans ſon voiſinage, l'eau, les baleines, les vaiſſeaux, & rend enſuite pendant autant de temps tout ce qu'il a abſorbé.

Il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer dans le fond de la mer des trous & des abymes qui engloutiſſent continuellement les eaux, pour rendre raiſon de ces gouffres; on ſait que quand l'eau a deux directions contraires, la compoſition de ces mouvemens produit un

tournoiement circulaire & semble former un vide dans le centre de ce mouvement, comme on peut l'observer dans plusieurs endroits auprès des piles qui soutiennent les arches des ponts, surtout dans les rivières rapides; il en est de même des gouffres de la mer, ils sont produits par le mouvement de deux ou de plusieurs courans contraires, & comme le flux ou le reflux sont la principale cause des courans, en sorte que pendant le flux, ils sont dirigés d'un côté, & que pendant le reflux ils vont en sens contraire, il n'est pas étonnant que les gouffres qui résultent de ces courans, attirent & engloutissent pendant quelques heures tout ce qui les environne, & qu'ils rejettent ensuite pendant tout autant de temps tout ce qu'ils ont absorbé.

Les gouffres ne sont donc que des tournoiemens d'eau qui sont produits par des courans opposés, & les ouragans ne sont que des tourbillons ou tournoiemens d'air produits par des vents contraires; ces ouragans sont communs dans la mer de la Chine &

du Japon, dans celle des îles Antilles & en plusieurs autres endroits de la mer, sur-tout auprès des terres avancées & des côtes élevées, mais ils sont encore plus fréquens sur la terre, & les effets en sont quelquefois prodigieux. « J'ai vu, dit Bellarmin, je ne le croirois « pas si je ne l'eusse pas vu, une fosse « énorme creusée par le vent, & toute « la terre de cette fosse emportée sur un « village, en sorte que l'endroit d'où « la terre avoit été enlevée, paroissoit « un trou épouvantable, & que le vil- « lage fut entièrement enterré par cette « terre transportée. » *Bellarminus de Ascensu mentis in Deum.* On peut voir dans l'Histoire de l'Académie des Sciences & dans les Transactions Philosophiques, le détail des effets de plusieurs ouragans qui paroissent inconcevables, & qu'on auroit de la peine à croire, si les faits n'étoient attestés par un grand nombre de témoins oculaires, véridiques & intelligens.

Il en est de même des trombes que les Navigateurs ne voient jamais sans crainte & sans admiration ; ces trombes

ſont fort fréquentes auprès de certaines côtes de la méditerranée, ſur-tout lorſque le ciel eſt fort couvert & que le vent ſouffle en même temps de pluſieurs côtés; elles ſont plus communes près des caps de Laodicée, de Grecgo & de Carmel que dans les autres parties de la méditerranée. La plupart de ces trombes ſont autant de cylindres d'eau qui tombent des nues, quoiqu'il ſemble quelquefois, ſur-tout quand on eſt à quelque diſtance, que l'eau de la mer s'élève en haut. *Voyez les voyages de Shaw, vol. II, page 56.*

Mais il faut diſtinguer deux eſpèces de trombes; la première, qui eſt la trombe dont nous venons de parler, n'eſt autre choſe qu'une nuée épaiſſe, comprimée, reſſerrée & réduite en un petit eſpace par des vents oppoſés & contraires, leſquels ſoufflant en même temps de pluſieurs côtés, donnent à la nuée la forme d'un tourbillon cylindrique, & font que l'eau tombe tout-à-la-fois ſous cette forme cylindrique; la quantité d'eau eſt ſi grande & la chute en eſt ſi précipitée, que ſi malheureuſement une de ces

trombes tomboit sur un vaisseau, elle le briseroit & le submergeroit dans un instant. On prétend, & cela pourroit être fondé, qu'en tirant sur la trombe plusieurs coups de canon chargés à boulets, on la rompt, & que cette commotion de l'air la fait cesser assez promptement; cela revient à l'effet des cloches qu'on sonne pour écarter les nuages qui portent le tonnerre & la grêle.

L'autre espèce de trombe s'appelle *typhon*, & plusieurs Auteurs ont confondu le typhon avec l'ouragan, surtout en parlant des tempêtes de la mer de la Chine, qui est en effet sujette à tous deux, cependant ils ont des causes bien différentes. Le typhon ne descend pas des nuages, comme la première espèce de trombe, il n'est pas uniquement produit par le tournoiement des vents comme l'ouragan, il s'élève de la mer vers le ciel avec une grande violence, & quoique ces typhons ressemblent aux tourbillons qui s'élèvent sur la terre en tournoyant, ils ont une autre origine. On voit souvent, lorsque les vents sont violens & contraires;

les ouragans élever des tourbillons de sable, de terre, & souvent ils enlèvent & transportent dans ce tourbillon les maisons, les arbres, les animaux. Les typhons de mer au contraire restent dans la même place, & ils n'ont pas d'autre cause que celle des feux souterreins, car la mer est alors dans une grande ébullition, & l'air est si fort rempli d'exhalaisons sulfureuses, que le ciel paroît caché d'une croûte couleur de cuivre, quoiqu'il n'y ait aucuns nuages & qu'on puisse voir à travers ces vapeurs le soleil & les étoiles : c'est à ces feux souterrains qu'on peut attribuer la tiédeur de la mer de la Chine en hiver, où ces typhons sont très-fréquens. *Voyez Acta erud. Lips. Supplem. tom. I, pag. 405.*

Nous allons donner quelques exemples de la manière dont ils se produisent : voici ce que dit Thévenot dans son voyage du Levant. « Nous » vimes des trombes dans le golfe Persique entre les îles Quésomo, Laréca & Ormus. Je crois que peu de » personnes ont considéré les trombes

avec toute l'attention que j'ai faite, « dans la rencontre dont je viens de « parler, & peut-être qu'on n'a jamais « fait les remarques que le hasard m'a « donné lieu de faire; je les exposerai « avec toute la simplicité dont je fais « profession dans tout le récit de mon « voyage, afin de rendre les choses plus « sensibles & plus aisées à comprendre. «

La première qui parut à nos yeux « étoit du côté du nord ou tramon- « tane, entre nous & l'île Quésomo, à la « portée d'un fusil du vaisseau, nous « avions alors la proue à grec levant ou « nord-est. Nous aperçumes d'abord « en cet endroit l'eau qui bouillonnoit « & étoit élevée de la surface de la « mer d'environ un pied, elle étoit « blanchâtre, & au-dessus paroissoit « comme une fumée noire un peu « épaisse, de manière que cela ressem- « bloit proprement à un tas de paille « où l'on auroit mis le feu, mais qui « ne feroit encore que fumer; cela « faisoit un bruit sourd semblable à celui « d'un torrent qui court avec beau- « coup de violence dans un profond «

» vallon; mais ce bruit étoit mêlé d'un
» autre un peu plus clair semblable à un
» fort sifflement de serpens ou d'oies;
» un peu après nous vimes comme un
» canal obscur qui avoit assez de res-
» semblance à une fumée qui va mon-
» tant aux nues en tournant avec beau-
» coup de vîtesse, & ce canal parois-
» soit gros comme le doigt, & le même
» bruit continuoit toujours. Ensuite la
» lumière nous en ôta la vûe, & nous
» connumes que cette trombe étoit fi-
» nie, parce que nous vimes que cette
» trombe ne s'élevoit plus, & ainsi la
» durée n'avoit pas été de plus d'un
» demi-quart d'heure. Celle-là finie nous
» en vimes une autre du côté du midi,
» qui commença de la même manière
» qu'avoit fait la précédente; presque
» aussi-tôt il s'en fit une semblable à
» côté de celle-ci vers le couchant, &
» incontinent après une troisième à côté
» de cette seconde; la plus éloignée
» des trois, pouvoit être à portée du
» mousquet loin de nous, elles parois-
» soient toutes trois comme trois tas de
» paille hauts d'un pied & demi ou de

deux qui fumoient beaucoup, & fai- «
ſoient même bruit que la première. «
Enſuite nous vîmes tout autant de «
canaux qui venoient depuis les nues «
ſur ces endroits où l'eau étoit éle- «
vée, & chacun de ces canaux étoit «
large par le bout qui tenoit à la nue «
comme le large bout d'une trom- «
pette, & faiſoit la même figure (pour «
l'expliquer intelligiblement) que peut «
faire la mamelle ou la tette d'un ani- «
mal tirée perpendiculairement par quel- «
ques poids. Ces canaux paroiſſoient «
blancs d'une blancheur blafarde : & «
je crois que c'étoit l'eau qui étoit «
dans ces canaux transparens qui les «
faiſoit paroître blancs ; car apparem- «
ment ils étoient déjà formés avant «
que de tirer l'eau, ſelon qu'on peut «
juger par ce qui ſuit ; & lorſqu'ils «
étoient vides, ils ne paroiſſoient pas, «
de même qu'un canal de verre fort «
clair expoſé au jour devant nos yeux «
à quelque diſtance, ne paroît pas s'il «
n'eſt rempli de quelque liqueur teinte. «
Ces canaux n'étoient pas droits, mais «
courbes en quelques endroits, même «

» ils n'étoient pas perpendiculaires, au
» contraire depuis les nues où ils pa-
» roissoient entés jusqu'aux endroits où
» ils tiroient l'eau, ils étoient fort incli-
» nés, & ce qui est de plus particulier,
» c'est que la nue où étoit attachée la
» seconde de ces trois ayant été chassée
» du vent, ce canal la suivit sans se
» rompre & sans quitter le lieu où il
» tiroit l'eau, & passant derrière le ca-
» nal de la première, ils furent quel-
» que temps croisés comme en sautoir
» ou en croix de Saint-André. Au com-
» mencement ils étoient tous trois gros
» comme le doigt, si ce n'est auprès
» de la nue, qu'ils étoient plus gros,
» comme j'ai déjà remarqué; mais dans
» la suite celui de la première de ces
» trois se grossit considérablement: pour
» ce qui est des deux autres, je n'en ai
» autre chose à dire, car la dernière
» formée ne dura guère davantage qu'a-
» voit duré celle que nous avions vue
» du côté du nord. La seconde du
» côté du midi dura environ un quart
» d'heure, mais la première de ce même
» côté dura un peu davantage, & ce

fut celle qui nous donna le plus de « crainte, & c'eſt de celle-là qu'il me « reſte encore quelque choſe à dire. « D'abord ſon canal étoit gros comme « le doigt, enſuite il ſe fit gros comme « le bras & après comme la jambe, « & enfin comme un gros tronc d'ar- « bre, autant qu'un homme pourroit « embraſſer. Nous voyions diſtinctement « au travers de ce corps tranſparent « l'eau qui montoit en ſerpentant un « peu, & quelquefois il diminuoit un « peu de groſſeur, tantôt par le haut « & tantôt par bas : pour lors il reſ- « ſembloit juſtement à un boyau rempli « de quelque matière fluide que l'on « preſſeroit avec les doigts, ou par « haut pour faire deſcendre cette liqueur, « ou par bas pour la faire monter, « & je me perſuadai que c'étoit la « violence du vent qui faiſoit ces chan- « gemens, faiſant monter l'eau fort « vîte lorſqu'il preſſoit le canal par le « bas, & la faiſant deſcendre lorſqu'il « preſſoit le canal par le haut. Après « cela il diminua tellement de groſ- « ſeur qu'il étoit plus menu que le «

» bras comme un boyau qu'on alonge
» en le tirant perpendiculairement, en-
» suite il retourna gros comme la cuisse,
» après il redevint fort menu, enfin je
» vis que l'eau élevée sur la superficie
» de la mer commençoit à s'abaisser,
» & le bout du canal qui lui touchoit,
» s'en sépara & s'étrécit, comme si on
» l'eût lié, & alors la lumière qui nous
» parut par le moyen d'un nuage qui
» se détourna, m'en ôta la vue; je ne
» laissai pas de regarder encore quel-
» que temps si je ne le reverrois point,
» parce que j'avois remarqué que par
» trois ou quatre fois le canal de la
» seconde de ce même côté du midi
» nous avoit paru se rompre dans le mi-
» lieu, & incontinent après nous le re-
» voyions entier, & ce n'étoit que la
» lumière qui nous en cachoit la moitié;
» mais j'eus beau regarder avec toute
» l'attention possible, je ne revis plus
» celui-ci, & il ne se fit plus de
» trombe, &c.

» Ces trombes sont fort dangereuses
» sur mer; car si elles viennent sur un
» vaisseau, elles se mettent dans les voiles,

en forte que quelquefois elles l'en- «
lèvent, & le laissant ensuite retomber «
elles le coulent à fond, & cela arrive «
particulièrement quand c'est un petit «
vaisseau ou une barque; tout au moins «
si elles n'enlèvent pas un vaisseau, elles «
rompent toutes les voiles, ou bien «
laissent tomber dedans toute l'eau «
qu'elles tiennent, ce qui le fait souvent «
couler à fond. Je ne doute point que «
ce ne soit par de semblables accidens «
que plusieurs des vaisseaux dont on n'a «
jamais eu de nouvelles, ont été perdus, «
puisqu'il n'y a que trop d'exemples de «
ceux que l'on a su de certitude avoir «
péri de cette manière. »

Je soupçonne qu'il y a plusieurs illusions d'optique dans les phénomènes que ce Voyageur nous raconte: mais j'ai été bien aise de rapporter les faits tels qu'il a cru les voir, afin qu'on puisse ou les vérifier, ou du moins les comparer avec ceux que rapportent les autres Voyageurs: voici la description qu'en donne le Gentil dans son voyage autour du monde. « A onze heures du matin, l'air étant chargé de nuages, nous vimes «

» autour de notre vaisseau, à un quart
» de lieue environ de distance, six
» trombes de mer qui se formèrent avec
» un bruit sourd, semblable à celui que
» fait l'eau en coulant dans des canaux
» souterrains; ce bruit s'accrut peu à peu
» & ressembloit au sifflement que font
» les cordages d'un vaisseau lorsqu'un
» vent impétueux s'y mêle. Nous remar-
» quames d'abord l'eau qui bouillon-
» noit & qui s'élevoit au-dessus de la
» surface de la mer d'environ un pied
» & demi; il paroissoit au-dessus de ce
» bouillonnement un brouillard, ou plu-
» tôt une fumée épaisse, d'une couleur
» pâle, & cette fumée formoit une espèce
» de canal qui montoit à la nue.

» Les canaux ou manches de ces
» trombes se plioient selon que le vent
» emportoit les nues auxquelles ils étoient
» attachés, & malgré l'impulsion du
» vent, non-seulement ils ne se déta-
» choient pas, mais encore il sembloit
» qu'ils s'alongeassent pour les suivre,
» en s'étrécissant & se grossissant à
» mesure que le nuage s'élevoit ou se
» baissoit.

Ces phénomènes nous causèrent « beaucoup de frayeur, & nos matelots « au lieu de s'enhardir, fomentoient leur « peur par les contes qu'ils débitoient. « Si ces trombes, disoient-ils, viennent « à tomber sur notre vaisseau, elles l'en- « lèveront, & le laissant ensuite retomber, « elles le submergeront : d'autres (& « ceux-ci étoient les officiers) répon- « doient d'un ton décisif qu'elles n'en- « lèveroient pas le vaisseau, mais que « venant à le rencontrer sur leur route, « cet obstacle romproit la communica- « tion qu'elles avoient avec l'eau de la « mer, & qu'étant pleines d'eau, toute « l'eau qu'elles renfermoient, tomberoit « perpendiculairement sur le tillac du « vaisseau, & le briseroit. «

Pour prévenir ce malheur on amena « les voiles & on chargea le canon, les « gens de mer prétendant que le bruit « du canon, agitant l'air, fait crever les « trombes & les dissipe; mais nous n'eu- « mes pas besoin de recourir à ce remède; « quand elles eurent couru pendant dix « minutes autour du vaisseau, les unes « à un quart de lieue, les autres à une «

» moindre distance, nous vimes que les
» canaux s'étrécissoient peu à peu, qu'ils
» se détachèrent de la superficie de la
mer, & qu'enfin ils se dissipèrent. »
tome I, page 191.

Il paroît par la description que ces deux Voyageurs donnent des trombes, qu'elles sont produites, au moins en partie, par l'action d'un feu ou d'une fumée qui s'élève du fond de la mer avec une grande violence, & qu'elles sont fort différentes de l'autre espèce de trombe qui est produite par l'action des vents contraires, & par la compression forcée & la résolution subite d'un ou de plusieurs nuages, comme les décrit M. Shaw, *tome II, page 56.* « Les
» trombes, dit-il, que j'ai eu occasion
» de voir, m'ont paru autant de cylindres
» d'eau qui tomboient des nuées, quoi-
» que par la réflexion des colonnes qui
» descendent ou par les gouttes qui se
» détachent de l'eau qu'elles contiennent
» & qui tombent, il semble quelquefois,
» sur-tout quand on en est à quelque
» distance, que l'eau s'élève de la mer
» en haut. Pour rendre raison de ce

phénomène on peut ſuppoſer que les « nuées étant aſſemblées dans un même « endroit par des vents oppoſés, ils les « obligent, en les preſſant avec violence, « de ſe condenſer & de deſcendre en « tourbillons. »

Il reſte beaucoup de faits à acquérir avant qu'on puiſſe donner une explication complète de ces phénomènes ; il me paroît ſeulement que s'il y a ſous les eaux de la mer des terreins mêlés de ſoufre, de bitume & de minéraux, comme l'on n'en peut guère douter, on peut concevoir que ces matières venant à s'enflammer, produiſent une grande quantité d'air *(b)* comme en produit de la poudre à canon ; que cette quantité d'air nouvellement généré & prodigieuſement raréfié, s'échappe & monte avec rapidité, ce qui doit élever & peut produire ces trombes qui s'élèvent de la mer vers le ciel ; & de même ſi par l'inflammation des matières ſulfureuſes que contient un nuage, il ſe forme un courant d'air qui deſcende

(d) Voyez l'analyſe de l'Air de M. Hales, & le Traité de l'Artillerie de M. Robins.

perpendiculairement du nuage vers la mer, toutes les parties aqueuses que contient le nuage, peuvent suivre le courant d'air & former une trombe qui tombe du ciel sur la mer; mais il faut avouer que l'explication de cette espèce de trombe, non plus que celle que nous avons donnée par le tournoiement des vents & la compression des nuages, ne satisfait pas encore à tout, car on aura raison de nous demander pourquoi l'on ne voit pas plus souvent sur la terre comme sur la mer de ces espèces de trombes qui tombent perpendiculairement des nuages.

L'Histoire de l'Académie, *année 1727*, fait mention d'une trombe de terre qui parut à Capestan près de Béziers; c'étoit une colonne assez noire qui descendoit d'une nue jusqu'à terre, & diminuoit toujours de largeur en approchant de la terre où elle se terminoit en pointe; elle obéissoit au vent qui souffloit de l'ouest au sud-ouest; elle étoit accompagnée d'une espèce de fumée fort épaisse & d'un bruit pareil à celui d'une mer fort agitée, arrachant quantité de rejetons

rejetons d'oliviers, déracinant des arbres & jusqu'à un gros noyer qu'elle transporta jusqu'à quarante ou cinquante pas, & marquant son chemin par une large trace bien battue, où trois carrosses de front auroient passé; il parut une autre colonne de la même figure, mais qui se joignit bientôt à la première, & après que le tout eut disparu, il tomba une grande quantité de grêle.

Cette espèce de trombe paroît être encore différente des deux autres; il n'est pas dit qu'elle contînt de l'eau, & il semble, tant par ce que je viens d'en rapporter, que par l'explication qu'en a donnée M. Andoque lorsqu'il a fait part de l'observation de ce phénomène à l'Académie, que cette trombe n'étoit qu'un tourbillon de vent épaissi & rendu visible par la poussière & les vapeurs condensées qu'il contenoit. *Voyez l'Hist. de l'Acad. an. 1727, page 4 & suiv.* Dans la même Histoire, *année 1741*, il est parlé d'une trombe vue sur le lac de Genève, c'étoit une colonne dont la partie supérieure aboutissoit à un nuage assez noir, & dont la partie inférieure,

qui étoit plus étroite, se terminoit un peu au-dessus de l'eau. Ce météore ne dura que quelques minutes, & dans le moment qu'il se dissipa on aperçut une vapeur épaisse qui montoit de l'endroit où il avoit paru, & là même les eaux du lac bouillonnoient & sembloient faire effort pour s'élever. L'air étoit fort calme pendant le temps que parut cette trombe, & lorsqu'elle se dissipa, il ne s'ensuivit ni vent ni pluie. « Avec tout ce que » nous savons déjà, dit l'Historien de » l'Académie, sur les trombes marines, » ne seroit-ce pas une preuve de plus » qu'elles ne se forment point par le » seul conflict des vents, & qu'elles » sont presque toujours produites par » quelqu'éruption de vapeurs souter- » raines, ou même de volcans, dont » on sait d'ailleurs que le fond de la mer » n'est pas exempt! Les tourbillons d'air » & les ouragans qu'on croit commu- » nément être la cause de ces sortes de » phénomènes, pourroient donc bien » n'en être que l'effet ou une suite acci- dentelle. » *Voyez l'Histoire de l'Acad. année 1741, page 20.*

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVI.

Des Volcans & des Tremblemens de terre.

LES montagnes ardentes qu'on appelle *Volcans*, renferment dans leur ſein le ſoufre, le bitume, & les matières qui ſervent d'aliment à un feu ſouterrain, dont l'effet plus violent que celui de la poudre ou du tonnerre, a de tout temps étonné, effrayé les hommes, & déſolé la terre; un volcan eſt un canon d'un volume immenſe, dont l'ouverture a ſouvent plus d'une demi-lieue; cette large bouche à feu vomit des torrens de fumée & de flammes, des fleuves de bitume, de ſoufre & de métal fondu, des nuées de cendres & de pierres, & quelquefois elle lance à pluſieurs lieues

de distance des masses de rochers énormes, & que toutes les forces humaines réunies ne pourroient pas mettre en mouvement; l'embrasement est si terrible, & la quantité des matières ardentes, fondues, calcinées, vitrifiées que la montagne rejette, est si abondante, qu'elles enterrent les villes, les forêts, couvrent les campagnes de cent & de deux cents pieds d'épaisseur, & forment quelquefois des collines & des montagnes qui ne sont que des monceaux de ces matières entassées. L'action de ce feu est si grande, la force de l'explosion est si violente, qu'elle produit par sa réaction des secousses assez fortes pour ébranler & faire trembler la terre, agiter la mer, renverser les montagnes, détruire les villes & les édifices les plus solides, à des distances même très-considérables.

Ces effets, quoique naturels, ont été regardés comme des prodiges, & quoiqu'on voie en petit des effets du feu assez semblables à ceux des volcans, le grand, de quelque nature qu'il soit, a si fort le droit de nous étonner, que je ne suis pas surpris que quelques auteurs

aient pris ces montagnes pour les soupiraux d'un feu central, & le peuple pour les bouches de l'enfer. L'étonnement produit la crainte, & la crainte fait naître la superstition; les habitans de l'île l'Islande croient que les mugissemens de leur volcan, sont les cris des damnés, & que leurs éruptions sont les effets de la fureur & du désespoir de ces malheureux.

Tout cela n'est cependant que du bruit, du feu & de la fumée; il se trouve dans une montagne des veines de soufre, de bitume & d'autres matières inflammables; il s'y trouve en même temps des minéraux, des pyrites qui peuvent fermenter & qui fermentent en effet toutes les fois qu'elles sont exposées à l'air ou à l'humidité; il s'en trouve ensemble une très-grande quantité, le feu s'y met & cause une explosion proportionnée à la quantité des matières enflammées, & dont les effets sont aussi plus ou moins grands dans la même proportion: voilà ce que c'est qu'un volcan pour un Physicien, & il lui est facile d'imiter l'action de ces feux

souterrains, en mêlant ensemble une certaine quantité de soufre & de limaille de fer qu'on enterre à une certaine profondeur, & de faire ainsi un petit volcan dont les effets sont les mêmes, proportion gardée, que ceux des grands, car il s'enflamme par la seule fermentation, il jette la terre & les pierres dont il est couvert, & il fait de la fumée, de la flamme & des explosions.

Il y a en Europe trois fameux volcans: le mont Etna en Sicile, le mont Hécla en Islande, & le mont Vésuve en Italie près de Naples. Le mont Etna brûle depuis un temps immémorial, ses éruptions sont très-violentes, & les matières qu'il rejette si abondantes, qu'on peut y creuser jusqu'à 68 pieds de profondeur, où l'on a trouvé des pavés de marbre & des vestiges d'une ancienne ville qui a été couverte & enterrée sous cette épaisseur de terre rejetée, de la même façon que la ville d'Héraclée a été couverte par les matières rejetées du Vésuve. Il s'est formé de nouvelles bouches de feu dans l'Etna en 1650, 1669 & en d'autres temps: on voit les

flammes & les fumées de ce volcan depuis Malte, qui en est à soixante lieues, il s'en élève continuellement de la fumée, & il y a des temps où cette montagne ardente vomit avec impétuosité des flammes & des matières de toute espèce. En 1537, il y eut une éruption de ce volcan qui causa un tremblement de terre dans toute la Sicile pendant douze jours, & qui renversa un très-grand nombre de maisons & d'édifices, il ne cessa que par l'ouverture d'une nouvelle bouche à feu qui brûla tout à cinq lieues aux environs de la montagne; les cendres rejetées par le volcan, étoient si abondantes & lancées avec tant de force, qu'elles furent portées jusqu'en Italie, & des vaisseaux qui étoient éloignés de la Sicile, en furent incommodés. Farelli décrit fort au long les embrasemens de cette montagne, dont il dit que le pied a 100 lieues de circuit.

Ce volcan a maintenant deux bouches principales, l'une est plus étroite que l'autre; ces deux ouvertures fument toujours, mais on n'y voit jamais de feu que dans le temps des éruptions: on

prétend qu'on a trouvé des pierres qu'il a lancées jusqu'à soixante mille pas.

En 1683, il arriva un terrible tremblement en Sicile, causé par une violente éruption de ce volcan, il détruisit entièrement la ville de Catanéa, & fit périr plus de 60 mille personnes dans cette ville seule, sans compter ceux qui périrent dans les autres villes & villages voisins.

L'Hécla lance ses feux à travers les glaces & les neiges d'une terre gelée; ses éruptions sont cependant aussi violentes que celle de l'Etna & des autres volcans des pays méridionaux. Il jette beaucoup de cendres, de pierres ponces, & quelquefois, dit-on, de l'eau bouillante; on ne peut pas habiter à six lieues de distance de ce volcan, & toute l'île d'Islande est fort abondante en soufre. On peut voir l'histoire des violentes éruptions de l'Hécla dans Dithmar Bleffken.

Le mont Vésuve, à ce que disent les Historiens, n'a pas toujours brûlé, & il n'a commencé que du temps du septième consulat de Tite Vespasien & de

Flavius Domitien : le ſommet s'étant ouvert, ce volcan rejeta d'abord des pierres & des rochers, & enſuite du feu & des flammes en ſi grande abondance, qu'elles brûlèrent deux villes voiſines, & des fumées ſi épaiſſes, qu'elles obſcurciſſoient la lumière du ſoleil. Pline voulant conſidérer cet incendie de trop près, fut étouffé par la fumée. *Voyez l'Épître de Pline le jeune à Tacite.* Dion Caſſius rapporte que cette irruption du Véſuve fut ſi violente, qu'il jeta des cendres & des fumées ſulfureuſes en ſi grande quantité & avec tant de force, qu'elles furent portées juſqu'à Rome, & même au-delà de la mer méditerranée en Afrique & en Égypte. L'une des deux villes qui furent couvertes des matières rejetées par ce premier incendie du Véſuve, eſt celle d'Héraciée, qu'on a retrouvée dans ces derniers temps à plus de 60 pieds de profondeur ſous ces matières, dont la ſurface étoit devenue par la ſucceſſion du temps, une terre labourable & cultivée. La relation de la découverte d'Héraclée eſt entre les mains de tout le monde, il ſeroit ſeulement à deſirer que quelqu'un

versé dans l'Histoire Naturelle & la Physique prît la peine d'examiner les différentes matières qui composent cette épaisseur de terrein de 60 pieds, qu'il fît en même temps attention à la disposition & à la situation de ces mêmes matières, aux altérations qu'elles ont produites ou souffertes elles-mêmes, à la direction qu'elles ont suivie, à la dureté qu'elles ont acquise, &c.

Il y a apparence que Naples est situé sur un terrein creux & rempli de minéraux brûlans, puisque le Vésuve & la Solfatare semblent avoir des communications intérieures; car quand le Vésuve brûle, la Solfatare jette des flammes, & lorsqu'il cesse, la Solfatare cesse aussi. La ville de Naples est à peu près à égale distance entre les deux.

Une des dernières & des plus violentes éruptions du Vésuve, a été celle de l'année 1737; la montagne vomissoit par plusieurs bouches de gros torrens de matières métalliques fondues & ardentes, qui se répandoient dans la campagne & s'alloient jeter dans la mer. M. de Montealègre, qui communiqua cette

relation à l'Académie des Sciences, obſerva avec horreur un de ces fleuves de feu, & vit que ſon cours étoit de 6 ou 7 milles depuis ſa ſource juſqu'à la mer, ſa largeur de 50 ou 60 pas, ſa profondeur de 25 ou 30 palmes, & dans certains fonds ou vallées, de 220; la matière qu'il rouloit étoit ſemblable à l'écume qui ſort du fourneau d'une forge, &c. *Voyez l'Hiſt. de l'Académie, année 1737, pages 7 & 8.*

En Aſie, ſur-tout dans les îles de l'océan indien, il y a un grand nombre de volcans, l'un des plus fameux eſt le mont Albours auprès du mont Taurus, à huit lieues de Hérat, ſon ſommet fume continuellement, & il jette fréquemment des flammes & d'autres matières en ſi grande abondance, que toute la campagne aux environs eſt couverte de cendres. Dans l'île de Ternate il y a un volcan qui rejette beaucoup de matière ſemblable à la pierre ponce. Quelques voyageurs prétendent que ce volcan eſt plus enflammé & plus furieux dans le temps des équinoxes que dans les autres ſaiſons de l'année, parce qu'il

règne alors de certains vents qui contribuent à embraſer la matière qui nourrit ce feu depuis tant d'années. *Voyez les Voyages d'Argenſola, tome I, page 21.* L'île de Ternate n'a que ſept lieues de tour & n'eſt qu'un ſommet de montagne; on monte toujours depuis le rivage juſqu'au milieu de l'île, où le volcan s'élève à une hauteur très-conſidérable & à laquelle il eſt très-difficile de parvenir. Il coule pluſieurs ruiſſeaux d'eau douce qui deſcendent ſur la croupe de cette même montagne, & lorſque l'air eſt calme & que la ſaiſon eſt douce, ce gouffre embraſé eſt dans une moindre agitation que quand il fait de grands vents & des orages. *Voyez le voyage de Schouten.* Ceci confirme ce que j'ai dit dans le diſcours précédent, & ſemble prouver évidemment que le feu qui conſume les volcans, ne vient pas de la profondeur de la montagne, mais du ſommet, ou du moins d'une profondeur aſſez petite, & que le foyer de l'embraſement n'eſt pas éloigné du ſommet du volcan; car ſi cela n'étoit pas ainſi, les grands vents ne pourroient pas

contribuer à leur embrafement. Il y a quelques autres volcans dans les Moluques. Dans l'une des îles Maurices, à 70 lieues des Moluques, il y a un volcan dont les effets font auffi violens que ceux de la montagne de Ternate. L'île de Sorca, l'une des Moluques, étoit autrefois habitée; il y avoit au milieu de cette île un volcan, qui étoit une montagne très-élevée. En 1693, ce volcan vomit du bitume & des matières enflammées en fi grande quantité, qu'il fe forma un lac ardent qui s'étendit peu à peu, & toute l'île fut abymée & difparut. *Voyez Phil. Tranf. Ab. vol. II, pag. 391.* Au Japon il y a auffi plufieurs volcans, & dans les îles voifines du Japon, les navigateurs ont remarqué plufieurs montagnes dont les fommets jettent des flammes pendant la nuit & de la fumée pendant le jour. Aux îles Philippines, il y a auffi plufieurs montagnes ardentes. Un des plus fameux volcans des îles de l'océan indien, & en même temps un des plus nouveaux, eft celui qui eft près de la ville de Panarucan dans l'île de Java, il s'eft ouvert

en 1586, on n'avoit pas mémoire qu'il eût brûlé auparavant, & à la première éruption il poussa une énorme quantité de soufre, de bitume & de pierres. La même année le mont Gounapi, dans l'île de Banda, qui brûloit seulement depuis dix-sept ans, s'ouvrit & vomit avec un bruit affreux des rochers & des matières de toute espèce. Il y a encore quelques autres volcans dans les Indes, comme à Sumatra & dans le nord de l'Asie, au-delà du fleuve Jénisçéa & de la rivière de Pésida; mais ces deux derniers volcans ne sont pas bien reconnus.

En Afrique, il y a une montagne, ou plutôt une caverne appelée *Béniguazeval*, auprès de Fez, qui jette toujours de la fumée, & quelquefois des flammes. L'une des îles du cap Vert, appelée l'*île de Fuogue*, n'est qu'une grosse montagne qui brûle continuellement; ce volcan rejette, comme les autres, beaucoup de cendres & de pierres, & les Portugais qui ont plusieurs fois tenté de faire des habitations dans cette île, ont été contraints d'abandonner leur

projet par la crainte des effets du volcan. Aux Canaries, le pic de Ténériffe, autrement appelé la *montagne de Teide*, qui passe pour être l'une des plus hautes montagnes de la terre, jette du feu, des cendres & de grosses pierres; du sommet coulent des ruisseaux de soufre fondu du côté du sud à travers les neiges; ce soufre se coagule bientôt & forme des veines dans la neige, qu'on peut distinguer de fort loin.

En Amérique, il y a un très-grand nombre de volcans, & sur-tout dans les montagnes du Pérou & du Mexique; celui d'Aréquipa, est un des plus fameux, il cause souvent des tremblemens de terre plus communs dans le Pérou que dans aucun autre pays du monde. Le volcan de Carrapa & celui de Malahallo sont, au rapport des voyageurs, les plus considérables après celui d'Aréquipa, mais il y en a beaucoup d'autres dont on n'a pas une connoissance exacte. M. Bouguer, dans la relation qu'il a donnée de son voyage au Pérou, dans le volume des Mémoires de l'Académie de l'année 1744, fait mention de deux

volcans, l'un appelé *Cotopaxi*, & l'autre *Pichincha;* le premier est à quelque distance, & l'autre est très-voisin de la ville de Quito; il a même été témoin d'un incendie de Cotopaxi en 1742, & de l'ouverture qui se fit dans cette montagne d'une nouvelle bouche à feu; cette éruption ne fit cependant d'autre mal que celui de fondre les neiges de la montagne & de produire ainsi des torrens d'eau si abondans, qu'en moins de trois heures ils inondèrent un pays de 18 lieues d'étendue, & renversèrent tout ce qui se trouva sur leur passage.

Au Mexique, il y a plusieurs volcans dont les plus considérables sont Popochampèche & Popocatepec, ce fut auprès de ce dernier volcan que Cortés passa pour aller au Mexique, & il y eut des Espagnols qui montèrent jusqu'au sommet où ils virent la bouche du volcan qui a environ une demi-lieue de tour. On trouve aussi de ces montagnes de soufre à la Guadeloupe, à Tercère & dans les autres îles des Açores; & si on vouloit mettre au nombre des volcans toutes les montagnes qui fument ou

desquelles il s'élève même des flammes, on pourroit en compter plus de soixante; mais nous n'avons parlé que de ces volcans redoutables, auprès desquels on n'ose habiter, & qui rejettent des pierres & des matières minérales à une grande distance.

Ces volcans qui sont en si grand nombre dans les Cordillères, causent, comme je l'ai dit, des tremblemens de terre presque continuels, ce qui empêche qu'on y bâtisse avec de la pierre au-dessus du premier étage, & pour ne pas risquer d'être écrasés, les habitans de ces parties du Pérou ne construisent les étages supérieurs de leurs maisons qu'avec des roseaux & du bois léger. Il y a aussi dans ces montagnes plusieurs précipices & de larges ouvertures dont les parois sont noires & brûlées, comme dans le précipice du mont Ararat en Arménie, qu'on appelle l'*Abyme;* ces abymes sont les bouches des anciens volcans qui se sont éteints.

Il y a eu dernièrement un tremblement de terre à Lima, dont les effets ont été terribles; la ville de Lima & le port de

Callao ont été presqu'entièrement abymés, mais le mal a encore été plus considérable au Callao. La mer a couvert de ses eaux tous les édifices, & par conséquent noyé tous les habitans, il n'est resté qu'une tour; de vingt-cinq vaisseaux qu'il y avoit dans ce port, il y en a eu quatre qui ont été portés à une lieue dans les terres, & le reste a été englouti par la mer. À Lima, qui est une très-grande ville, il n'est resté que vingt-sept maisons sur pied, il y a eu un grand nombre de personnes qui ont été écrasées, sur-tout des Moines & des Religieuses, parce que leurs édifices sont plus exhaussés, & qu'ils sont construits de matières plus solides que les autres maisons: ce malheur est arrivé dans le mois d'octobre 1746 pendant la nuit, la secousse a duré 15 minutes.

Il y avoit autrefois près du port de Pisco au Pérou une ville célèbre située sur le rivage de la mer, mais elle fut presqu'entièrement ruinée & désolée par le tremblement de terre qui arriva le 19 octobre 1682; car la mer ayant quitté ses bornes ordinaires, engloutit cette ville

malheureuſe, qu'on a tâché de rétablir un peu plus loin à un bon quart de lieue de la mer.

Si l'on conſulte les hiſtoriens & les voyageurs, on y trouvera des relations de pluſieurs tremblemens de terre & d'éruptions de volcans, dont les effets ont été auſſi terribles que ceux que nous venons de rapporter. Poſidonius, cité par Strabon dans ſon premier livre, rapporte qu'il y avoit une ville en Phénicie, ſituée auprès de Sidon, qui fut engloutie par un tremblement de terre, & avec elle le territoire voiſin & les deux tiers même de la ville de Sidon, & que cet effet ne ſe fit pas ſubitement, de ſorte qu'il donna le temps à la plupart des habitans de fuir; que ce tremblement s'étendit preſque par toute la Syrie & juſqu'aux îles Cyclades, & en Eubée où les fontaines d'Arétuſe tarirent tout-à-coup & ne reparurent que pluſieurs jours après par de nouvelles ſources éloignées des anciennes, & ce tremblement ne ceſſa pas d'agiter l'île, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, juſqu'à ce que la terre

se fût ouverte dans la campagne de Lépante & qu'elle eût rejeté une grande quantité de terre & de matières enflammées. Pline, dans son premier livre, *ch. 84,* rapporte que sous le règne de Tibère il arriva un tremblement de terre qui renversa douze villes d'Asie ; & dans son second livre, *ch. 83,* il fait mention dans les termes suivans d'un prodige causé par un tremblement de terre : *Factum est semel (quod ejusdem in Etruscæ disciplinæ voluminibus inveni) ingens terrarum portentum Lucio Marco. Sex. Julio Coss. in agro Mutinensi. Namque montes duo inter se concurrerunt crepitu maximo adsultantes, recedentesque, inter eos flamma fumoque in cælum exeunte interdiu, spectante è via Æmilia magnâ equitum Romanorum, familiarumque & viatorum multitudine. Eo concursu villæ omnes elisæ, animalia permulta, quæ intra fuerant, examinata sunt, &c.* Saint-Augustin, *lib. II, de Miraculis, chap. 3,* dit que par un très-grand tremblement de terre il y eut cent villes renversées dans la Lybie. Du temps de Trajan la ville d'Antioche & une grande partie du pays adjacent

furent abymées par un tremblement de terre; & du temps de Juſtinien, en 528, cette ville fut une ſeconde fois détruite par la même cauſe avec plus de 40 mille de ſes habitans; & ſoixante ans après, du temps de Saint Gregoire, elle eſſuya un troiſième tremblement avec perte de 60 mille de ſes habitans. Du temps de Saladin, en 1182, la plupart des villes de Syrie & du royaume de Jéruſalem furent détruites par la même cauſe. Dans la Pouille & dans la Calabre il eſt arrivé plus de tremblemens de terre qu'en aucune autre partie de l'Europe; du temps du Pape Pie II, toutes les égliſes & les palais de Naples furent renverſés, il y eut près de 30 mille perſonnes de tuées, & tous les habitans qui reſtèrent furent obligés de demeurer ſous des tentes juſqu'à ce qu'ils euſſent rétabli leurs maiſons. En 1629 il y eut des tremblemens de terre dans la Pouille, qui firent périr 7 mille perſonnes; & en 1638 la ville de Sainte-Euphémie fut engloutie, & il n'eſt reſté en ſa place qu'un lac de fort mauvaiſe odeur; Raguſe & Smyrne furent auſſi preſqu'entièrement

détruites. Il y eut en 1692 un tremblement de terre qui s'étendit en Angleterre, en Hollande, en Flandre, en Allemagne, en France, & qui se fit sentir principalement sur les côtes de la mer & auprès des grandes rivières, il ébranla au moins 2600 lieues carrées, il ne dura que deux minutes, le mouvement étoit plus considérable dans les montagnes que dans les vallées. *Voyez Ray's Discourses, page 272.* En 1688, le 10.me de juillet, il y eut un tremblement de terre à Smyrne, qui commença par un mouvement d'occident en orient, le château fut renversé d'abord, ses quatre murs s'étant entr'ouverts & enfoncés de 6 pieds dans la mer, ce château, qui étoit un isthme, est à présent une véritable île éloignée de la terre d'environ 100 pas, dans l'endroit où la langue de terre a manqué; les murs qui étoient du couchant au levant sont tombés, ceux qui alloient du nord au sud sont restés sur pied; la ville, qui est à 10 milles du château, fut renversée presqu'aussi-tôt; on vit en plusieurs endroits des ouvertures à la terre, on

entendit divers bruits souterrains, il y eut de cette manière cinq ou six secousses jusqu'à la nuit, la première dura environ une demi-minute; les vaisseaux qui étoient à la rade furent agités, le terrein de la ville a baissé de deux pieds, il n'est resté qu'environ le quart de la ville, & principalement les maisons qui étoient sur des rochers; on a compté 15 ou 20 mille personnes accablées par ce tremblement de terre. *Voy. l'Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1688.* En 1695, dans un tremblement de terre qui se fit sentir à Boulogne en Italie, on remarqua comme une chose particulière que les eaux devinrent troubles un jour auparavant. *Voy. l'Hist. de l'Acad. année 1696.*

« Il se fit un si grand tremblement de terre à Tercère le 4 mai 1614, « qu'il renversa en la ville d'Angra onze « églises & neuf chapelles, sans les mai- « sons particulières, & en la ville de « Praya il fut si effroyable, qu'il n'y « demeura presque pas une maison de- « bout; & le 16 juin 1628 il y eut un « si horrible tremblement dans l'île de «

» Saint-Michel, que proche de-là la mer » s'ouvrit & fit sortir de son sein en un » lieu où il y avoit plus de 150 toises » d'eau, une île qui avoit plus d'une » lieue & demie de long & plus de 60 toises de haut. » *Voyez les voyages de Mandelslo.* « Il s'en étoit fait un autre » en 1591, qui commença le 26 de » juillet, & dura dans l'île de Saint-» Michel jusqu'au 12 du mois suivant; » Tercère & Fayal furent agitées le len-» demain avec tant de violence, qu'elles » paroissoient tourner, mais ces affreuses » secousses n'y recommencèrent que » quatre fois, au lieu qu'à Saint-Michel » elles ne cessèrent point un moment » pendant plus de quinze jours; les insu-» laires ayant abandonné leurs maisons » qui tomboient d'elles-mêmes à leurs » yeux, passèrent tout ce temps exposés » aux injures de l'air. Une ville entière » nommée *Villa-franca* fut renversée jus-» qu'aux fondemens; & la plupart de ses » habitans écrasés sous les ruines. Dans » plusieurs endroits les plaines s'élevè-» rent en collines, & dans d'autres quel-» ques montagnes s'aplanirent ou chan-» gèrent

gèrent de situation ; il sortit de la terre « une source d'eau vive qui coula pen- « dant quatre jours & qui parut ensuite « sécher tout d'un coup ; l'air & la mer « encore plus agités retentissoient d'un « bruit qu'on auroit pris pour le mugis- « sement de quantité de bêtes féroces ; « plusieurs personnes mouroient d'ef- « froi, il n'y eut point de vaisseaux dans « les ports même qui ne souffrissent des « atteintes dangereuses, & ceux qui « étoient à l'ancre ou à la voile à 20 « lieues aux environs des îles, furent en- « core plus maltraités. Les tremblemens « de terre sont fréquens aux Açores ; « vingt ans auparavant il en étoit arrivé « un dans l'île de Saint-Michel, qui « avoit renversé une montagne fort haute. » *Voyez l'Histoire générale des Voyages, tome I, page 325.* « Il s'en fit un à Manille au mois de septembre 1627, « qui aplanit une des deux montagnes « qu'on appelle *Carvallos* dans la pro- « vince de Cagayan ; en 1645, la troi- « sième partie de la ville fut ruinée par un « pareil accident, & trois cents personnes « y périrent ; l'année suivante elle en «

» souffrit encore un autre: les vieux » Indiens disent qu'ils étoient autrefois » plus terribles, & qu'à cause de cela on » ne bâtissoit les maisons que de bois, ce » que font aussi les Espagnols, depuis » le premier étage.

» La quantité des volcans qui se trou- » vent dans l'île, confirme ce qu'on a » dit jusqu'à présent; parce qu'en cer- » tains temps ils vomissent des flammes, » ébranlent la terre & font tous ces » effets que Pline attribue à ceux d'Italie, » c'est-à-dire de faire changer de lit aux » rivières & retirer des mers voisines, de » remplir de cendres tous les environs » & d'envoyer des pierres fort loin avec un bruit semblable à celui du canon. » *Voyez le Voyage de Gemelli Careri, page 129.*

« L'an 1646, la montagne de l'île de » Machian se fendit avec des bruits & » un fracas épouvantables, par un ter- » rible tremblement de terre, accident » qui est fort ordinaire en ces pays-là, » il sortit tant de feux par cette fente, » qu'ils consumèrent plusieurs négreries » avec les habitans & tout ce qui y étoit;

on voyoit encore l'an 1685, cette « prodigieuse fente, & apparemment « elle subsiste toujours; on la nommoit « l'*ornière de Machian*, parce qu'elle « descendoit du haut au bas de la mon- « tagne comme un chemin qui y auroit « été creusé, mais qui de loin ne parois- « soit être qu'une ornière. » *Voyez l'Hist. de la Conquête des Moluques, tome III, page 318.*

L'Histoire de l'Académie fait mention dans les termes suivans, des tremblemens de terre qui se sont faits en Italie en 1702 & 1703: « Les tremblemens commencèrent en Italie au « mois d'octobre 1702, & continuèrent « jusqu'au mois de juillet 1703; les pays « qui en ont le plus souffert, & qui « sont aussi ceux par où ils commen- « cèrent, sont la ville de Norcia avec « ses dépendances dans l'état Ecclésiaf- « tique & la province de l'Abrusse: ces « pays sont contigus & situés au pied « de l'Apennin du côté du midi. «

Souvent les tremblemens ont été « accompagnés de bruits épouvantables « dans l'air, & souvent aussi on a en- «

» tendu ces bruits sans qu'il y ait eu de
» tremblemens, le ciel étant même fort
» serein. Le tremblement du 2 février
» 1703, qui fut le plus violent de tous,
» fut accompagné, du moins à Rome,
» d'une grande sérénité du ciel & d'un
» grand calme dans l'air ; il dura à Rome
» une demi-minute, & à Aquila, capi-
» tale de l'Abrusse, trois heures. Il ruina
» toute la ville d'Aquila, ensévelit 5 mille
» personnes sous les ruines, & fit un
» grand ravage dans les environs.

» Communément les balancemens
» de la terre ont été du nord au sud, ou
» à peu près, ce qui a été remarqué
» par le mouvement des lampes des
» églises.

» Il s'est fait dans un champ deux
» ouvertures, d'où il est sorti avec vio-
» lence une grande quantité de pierres
» qui l'ont entièrement couvert & rendu
» stérile, après les pierres il s'élança de
» ces ouvertures deux jets d'eau qui
» surpassoient beaucoup en hauteur les
» arbres de cette campagne, qui durèrent
» un quart d'heure, & inondèrent jus-
» qu'aux campagnes voisines : cette eau

est blanchâtre, semblable à de l'eau « de savon & n'a aucun goût. «

Une montagne qui est près de « Sigillo, bourg éloigné d'Aquila de « vingt-deux milles, avoit sur son som- « met une plaine assez grande environ- « née de rochers qui lui servoient comme « de murailles. Depuis le tremblement « du 2 février, il s'est fait à la place de « cette plaine un gouffre de largeur iné- « gale, dont le plus grand diamètre est « de 25 toises, & le moindre de 20 : on « n'a pu en trouver le fond, quoiqu'on « ait été jusqu'à 300 toises. Dans le « temps que se fit cette ouverture on en « vit sortir des flammes, & ensuite une « très-grosse fumée qui dura trois jours « avec quelques interruptions. «

À Gènes le 1.er & le 2 juillet 1703 « il y eut deux petits tremblemens, le « dernier ne fut senti que par des gens « qui travailloient sur le mole; en même « temps la mer dans le port s'abaissa de « six pieds, en sorte que les galères « touchèrent le fond, & cette basse mer « dura près d'un quart d'heure. «

L'eau soufrée qui est dans le chemin «

» de Rome à Tivoli, s'est diminuée de » deux pieds & demi de hauteur, tant » dans le bassin que dans le fossé. En » plusieurs endroits de la plaine appelée » le *Testine*, il y avoit des sources & » des ruisseaux d'eau qui formoient des » marais impraticables, tout s'est séché. » L'eau du lac appelé l'*Enfer* a diminué » aussi de trois pieds en hauteur : à la » place des anciennes sources qui ont » tari, il en est sorti de nouvelles envi- » ron à une lieue des premières, en sorte » qu'il y a apparence que ce sont les » mêmes eaux qui ont changé de route. » *Année 1704, page 10.*

Le même tremblement de terre, qui en 1538 forma le *Monte di Cenere* auprès de Pouzzol, remplit en même temps le lac Lucrin de pierres, de terres & de cendres, de sorte qu'actuellement ce lac est un terrein marécageux. *Voyez Ray's Discourses, page 12.*

Il y a des tremblemens de terre qui se font sentir au loin dans la mer. M. Shaw rapporte qu'en 1724, étant à bord de *la Gazelle*, vaisseau Algérien de 50 canons, on sentit trois violentes

secousses l'une après l'autre, comme si à chaque fois on avoit jeté d'un endroit fort élevé un poids de 20 ou 30 tonneaux sur le lest, cela arriva dans un endroit de la méditerranée, où il y avoit plus de 200 brasses d'eau; il rapporte aussi que d'autres avoient senti des tremblemens de terre bien plus considérables en d'autres endroits, & un entr'autres à 40 lieues ouest de Lisbonne. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. I, page 303.*

Schouten, en parlant d'un tremblement de terre qui se fit aux îles Moluques, dit que les montagnes furent ébranlées, & que les vaisseaux qui étoient à l'ancre sur 30 & 40 brasses se tourmentèrent comme s'ils se fussent donné des culées sur le rivage, sur des rochers ou sur des bancs. « L'expérience, continue-t-il, nous apprend tous les jours que la « même chose arrive en pleine mer où « l'on ne trouve point de fond, & que « quand la terre tremble, les vaisseaux « viennent tout d'un coup à se tour- « menter jusque dans les endroits où la « mer étoit tranquille. » *Voyez tome VI, page 103.* Le Gentil, dans son voyage

autour du monde, parle des tremblemens de terre dont il a été témoin, dans les termes suivans. « J'ai, dit-il, fait quelques » remarques sur ces tremblemens de terre; » la première est qu'une demi-heure » avant que la terre s'agite, tous les » animaux paroissent saisis de frayeur, » les chevaux hennissent, rompent leurs » licols & fuient de l'écurie, les chiens » aboient, les oiseaux épouvantés & » presque étourdis, entrent dans les mai- » sons, les rats & les souris sortent de » leurs trous, &c. la seconde est que les » vaisseaux qui sont à l'ancre sont agités » si violemment qu'il semble que toutes » les parties dont ils sont composés, » vont se désunir, les canons sautent sur » leurs affûts, & les mâts par cette agi- » tation rompent leurs haubans, c'est ce » que j'aurois eu de la peine à croire, » si plusieurs témoignages unanimes ne » m'en avoient convaincu. Je conçois » bien que le fond de la mer est une » continuation de la terre, que si cette » terre est agitée, elle communique son » agitation aux eaux qu'elle porte, mais » ce que je ne conçois pas, c'est ce

mouvement irrégulier du vaiſſeau dont « tous les membres & les parties priſes « ſéparément participent à cette agita- « tion, comme ſi tout le vaiſſeau faiſoit « partie de la terre & qu'il ne nageât pas « dans une matière fluide, ſon mouve- « ment devroit être tout au plus ſem- « blable à celui qu'il éprouveroit dans « une tempête; d'ailleurs, dans l'occa- « ſion où je parle, la ſurface de la mer « étoit unie, & ſes flots n'étoient point « élevés, toute l'agitation étoit inté- « rieure, parce que le vent ne ſe mêla « point au tremblement de terre. La troi- « ſième remarque eſt que ſi la caverne « de la terre où le feu ſouterrain eſt ren- « fermé, va du ſeptentrion au midi, & « ſi la ville eſt pareillement ſituée dans « ſa longueur du ſeptentrion au midi, « toutes les maiſons ſont renverſées; au « lieu que ſi cette veine ou caverne fait « ſon effet en prenant la ville par ſa lar- « geur, le tremblement de terre fait « moins de ravage, &c. » *Voyez le nouveau voyage autour du monde de M. le Gentil, tome I, page 172 & ſuiv.*

Il arrive que dans les pays ſujets aux

Oy

tremblemens de terre, lorsqu'il se fait un nouveau volcan, les tremblemens de terre finissent & ne se font sentir que dans les éruptions violentes du volcan, comme on l'a observé dans l'île Saint-Christophe. *Voyez Phil. Transf. Abrig'd. vol. II, page 392.*

Ces énormes ravages produits par les tremblemens de terre ont fait croire à quelques Naturalistes que les montagnes & les inégalités de la surface du globe n'étoient que le résultat des effets de l'action des feux souterrains, & que toutes les irrégularités que nous remarquons sur la terre, doivent être attribuées à ces secousses violentes & aux bouleversemens qu'elles ont produits; c'est, par exemple, le sentiment de Ray, il croit que toutes les montagnes ont été formées par des tremblemens de terre ou par l'explosion des volcans, comme le mont di Cenere, l'île nouvelle près de Santorin, &c. mais il n'a pas pris garde que ces petites élévations formées par l'eruption d'un volcan ou par l'action d'un tremblement de terre, ne sont pas intérieurement composées

de couches horizontales, comme le sont toutes les autres montagnes; car en fouillant dans le mont di' Cenere, on trouve les pierres calcinées, les cendres, les terres brûlées, le mâchefer, les pierres ponces, tous mêlés & confondus comme dans un monceau de décombres. D'ailleurs si les tremblemens de terre & les feux souterrains eussent produit les grandes montagnes de la terre, comme les Cordillères, le mont Taurus, les Alpes, &c. la force prodigieuse qui auroit élevé ces masses énormes auroit en même temps détruit une grande partie de la surface du globe, & l'effet du tremblement auroit été d'une violence inconcevable; puisque les plus fameux tremblemens de terre dont l'histoire fait mention, n'ont pas eu assez de force pour élever des montagnes; par exemple, il y eut du temps de Valentinien I.er un tremblement de terre qui se fit sentir dans tout le monde connu, comme le rapporte Ammian Marcellin, *lib. XXVI, cap. 14*, & cependant il n'y eut aucune montagne élevée par ce grand tremblement.

Il est cependant vrai qu'en calculant

on pourroit trouver qu'un tremblement de terre assez violent pour élever les plus hautes montagnes, ne le seroit pas assez pour déplacer le reste du globe.

Car supposons pour un instant que la chaîne des hautes montagnes qui traverse l'Amérique méridionale depuis la pointe des terres Magellaniques jusqu'aux montagnes de la nouvelle Grenade & au golfe de Darien, ait été élevée tout-à-la-fois & produite par un tremblement de terre, & voyons par le calcul l'effet de cette explosion. Cette chaîne de montagnes a environ 1700 lieues de longueur, & communément 40 lieues de largeur, y compris les Sierras, qui sont des montagnes moins élevées que les Andes; la surface de ce terrein est donc de 68 mille lieues carrées; je suppose que l'épaisseur de la matière déplacée par le tremblement, est d'une lieue, c'est-à-dire, que la hauteur moyenne de ces montagnes, prise du sommet jusqu'au pied, ou plutôt, jusqu'aux cavernes qui dans cette hypothèse doivent les supporter, n'est que d'une lieue, ce qu'on m'accordera facilement; alors je dis que la force de l'explosion

ou du tremblement de terre aura élevé à une lieue de hauteur, une quantité de terre égale à 68 mille lieues cubiques: or l'action étant égale à la réaction, cette explosion aura communiqué au reste du globe la même quantité de mouvement; mais le globe entier est de 12 milliards 310 millions 523 mille 801 lieues cubiques, dont ôtant 68 mille, il reste 12 milliards 310 millions 455 mille 801 lieues cubiques, dont la quantité de mouvement aura été égale à celle de 68 mille lieues cubiques élevées à une lieue; d'où l'on voit que la force qui aura été assez grande pour déplacer 68 mille lieues cubiques & les pousser à une lieue, n'aura pas déplacé d'un pouce le reste du globe.

Il n'y auroit donc pas d'impossibilité absolue à supposer que les montagnes ont été élevées par des tremblemens de terre, si leur composition intérieure, aussi-bien que leur forme extérieure, n'étoient pas évidemment l'ouvrage des eaux de la mer. L'intérieur est composé de couches régulières & parallèles, remplies de coquilles; l'extérieur a une figure dont les angles sont par-tout correspondans;

est-il croyable que cette composition uniforme & cette forme régulière aient été produites par des secousses irrégulières & des explosions subites!

Mais comme cette opinion a prévalu chez quelques Physiciens, & qu'il nous paroît que la nature & les effets des tremblemens de terre ne sont pas bien entendus, nous croyons qu'il est nécessaire de donner sur cela quelques idées qui pourront servir à éclaircir cette matière.

La terre ayant subi de grands changemens à sa surface, on trouve, même à des profondeurs considérables, des trous, des cavernes, des ruisseaux souterrains & des endroits vides qui se communiquent quelquefois par des fentes & des boyaux. Il y a de deux espèces de cavernes, les premières sont celles qui sont produites par l'action des feux souterrains & des volcans; l'action du feu soulève, ébranle & jette au loin les matières supérieures, & en même temps elle divise, fend & dérange celles qui sont à côté, & produit ainsi des cavernes, des grottes, des trous

& des anfractuosités, mais cela ne se trouve ordinairement qu'aux environs des hautes montagnes où sont les volcans, & ces espèces de cavernes produites par l'action du feu sont plus rares que les cavernes de la seconde espèce, qui sont produites par les eaux. Nous avons vu que les différentes couches qui composent le globe terrestre à sa surface, sont toutes interrompues par des fentes perpendiculaires dont nous expliquerons l'origine dans la suite; les eaux des pluies & des vapeurs, en descendant par ces fentes perpendiculaires, se rassemblent sur la glaise, & forment des sources & des ruisseaux; elles cherchent par leur mouvement naturel toutes le petites cavités & les petits vides, & elles tendent toujours à couler & à s'ouvrir des routes, jusqu'à ce qu'elles trouvent une issue, elles entraînent en même temps les sables, les terres, les graviers & les autres matières qu'elles peuvent diviser, & peu à peu elles se font des chemins; elles forment dans l'intérieur de la terre des espèces de petites tranchées ou de

canaux qui leur servent de lit; elles sortent enfin, soit à la surface de la terre, soit dans la mer, en forme de fontaines: les matières qu'elles entraînent, laissent des vides dont l'étendue peut être fort considérable, & ces vides forment des grottes & des cavernes dont l'origine est, comme l'on voit, bien différente de celles des cavernes produites par les tremblemens de terre.

Il y a deux espèces de tremblemens de terre, les uns causés par l'action des feux souterrains & par l'explosion des volcans, qui ne se font sentir qu'à de petites distances & dans les temps que les volcans agissent, ou avant qu'ils s'ouvrent; lorsque les matières qui forment les feux souterrains, viennent à fermenter, à s'échauffer & à s'enflammer, le feu fait effort de tous côtés, & s'il ne trouve pas naturellement des issues, il soulève la terre & se fait un passage en la rejetant, ce qui produit un volcan dont les effets se répètent & durent à proportion de la quantité des matières inflammables. Si la quantité des matières qui s'enflamment, est peu con-

ſidérable, il peut arriver un ſoulèvement & une commotion, un tremblement de terre, ſans que pour cela il ſe forme un volcan; l'air produit & raréfié par le feu ſouterrain, peut auſſi trouver de petites iſſues, par où il s'échappera, & dans ce cas il n'y aura encore qu'un tremblement ſans éruption & ſans volcan; mais lorſque la matière enflammée eſt en grande quantité, & qu'elle eſt reſſerrée par des matières ſolides & compactes, alors il y a commotion & volcan; mais toutes ces commotions ne font que la première eſpèce des tremblemens de terre, & elles ne peuvent ébranler qu'un petit eſpace. Une éruption très-violente de l'Etna cauſera, par exemple, un tremblement de terre dans toute l'île de Sicile, mais il ne s'étendra jamais à des diſtances de 3 ou 400 lieues. Lorſque dans le mont Véſuve il s'eſt formé quelques nouvelles bouches à feu, il s'eſt fait en même temps des tremblemens de terre à Naples & dans le voiſinage du volcan; mais ces tremblemens n'ont jamais ébranlé les Alpes, & ne ſe ſont pas communiqués

en France ou aux autres pays éloignés du Véſuve, ainſi les tremblemens de terre produits par l'action des volcans, ſont bornés à un petit eſpace, c'eſt proprement l'effet de la réaction du feu; & ils ébranlent la terre, comme l'exploſion d'un magaſin à poudre produit une ſecouſſe & un tremblement ſenſible à pluſieurs lieues de diſtance.

Mais il y a une autre eſpèce de tremblement de terre bien différente pour les effets & peut-être pour les cauſes, ce ſont les tremblemens qui ſe font ſentir à de grandes diſtances, & qui ébranlent une longue ſuite de terrein ſans qu'il paroiſſe aucun nouveau volcan ni aucune éruption. On a des exemples de tremblemens qui ſe ſont fait ſentir en même temps en Angleterre, en France, en Allemagne & juſqu'en Hongrie; ces tremblemens s'étendent toujours beaucoup plus en longueur qu'en largeur, ils ébranlent une bande ou une zone de terrein avec plus ou moins de violence en différens endroits, & ils ſont preſque toujours accompagnés d'un bruit ſourd ſemblable à

celui d'une groſſe voiture qui rouleroit avec rapidité.

Pour bien entendre quelles peuvent être les cauſes de cette eſpèce de tremblement, il faut ſe ſouvenir que toutes les matières inflammables & capables d'explosions, produiſent, comme la poudre, par l'inflammation, une grande quantité d'air; que cet air produit par le feu eſt dans l'état d'une très-grande raréfaction, & que par l'état de compreſſion où il ſe trouve dans le ſein de la terre, il doit produire des effets très-violens. Suppoſons donc qu'à une profondeur très-conſidérable, comme à cent ou deux cents toiſes, il ſe trouve des pyrites & d'autres matières ſulfureuſes, & que par la fermentation produite par la filtration des eaux ou par d'autres cauſes elles viennent à s'enflammer, & voyons ce qui doit arriver; d'abord ces matières ne ſont pas diſpoſées régulièrement par couches horizontales, comme le ſont les matières anciennes qui ont été formées par le ſédiment des eaux, elles ſont au contraire dans les fentes perpendiculaires,

dans les cavernes au pied de ces fentes & dans les autres endroits où les eaux peuvent agir & pénétrer. Ces matières venant à s'enflammer, produiront une grande quantité d'air, dont le ressort comprimé dans un petit espace, comme celui d'une caverne, non-seulement ébranlera le terrein supérieur, mais cherchera des routes pour s'échapper & se mettre en liberté. Les routes qui se présentent, sont les cavernes & les tranchées formées par les eaux & par les ruisseaux souterrains : l'air raréfié se précipitera avec violence dans tous ces passages qui lui sont ouverts, & il formera un vent furieux dans ces routes souterraines, dont le bruit se fera entendre à la surface de la terre, & en accompagnera l'ébranlement & les secousses ; ce vent souterrain produit par le feu s'étendra tout aussi loin que les cavités ou tranchées souterraines, & causera un tremblement plus ou moins grand à mesure qu'il s'éloignera du foyer & qu'il trouvera des passages plus ou moins étroits ; ce mouvement se faisant en longueur, l'ébranlement

ſe fera de même, & le tremblement ſe fera ſentir dans une longue zone de terrein; cet air ne produira aucune éruption, aucun volcan, parce qu'il aura trouvé aſſez d'eſpace pour s'étendre, ou bien parce qu'il aura trouvé des iſſues & qu'il ſera ſorti en forme de vent & de vapeur; & quand même on ne voudroit pas convenir qu'il exiſte en effet des routes ſouterraines par leſquelles cet air & ces vapeurs ſouterraines peuvent paſſer, on conçoit bien que dans le lieu même où ſe fait la première exploſion, le terrein étant ſoulevé à une hauteur conſidérable, il eſt néceſſaire que celui qui avoiſine ce lieu ſe diviſe & ſe fende horizontalement pour ſuivre le mouvement du premier, ce qui ſuffit pour faire des routes qui de proche en proche peuvent communiquer le mouvement à une très-grande diſtance; cette explication s'accorde avec tous les phénomènes. Ce n'eſt pas dans le même inſtant ni à la même heure qu'un tremblement de terre ſe fait ſentir en deux endroits diſtans, par exemple, de cent ou de deux cents

lieues; il n'y a point de feu ni d'éruption au dehors par ces tremblemens qui s'étendent au loin, & le bruit qui les accompagne presque toujours, marque le mouvement progressif de ce vent souterrain. On peut encore confirmer ce que nous venons de dire, en le liant avec d'autres faits: on sait que les mines exhalent des vapeurs, indépendamment des vents produits par le courant des eaux; on y remarque souvent des courans d'un air mal-sain & de vapeurs suffoquantes; on sait aussi qu'il y a sur la terre des trous, des abymes, des lacs profonds qui produisent des vents, comme le lac de Boleslaw en Bohème, dont nous avons parlé.

Tout ceci bien entendu, je ne vois pas trop comment on peut croire que les tremblemens de terre ont pu produire des montagnes, puisque la cause même de ces tremblemens sont des matières minérales & sulfureuses qui ne se trouvent ordinairement que dans les fentes perpendiculaires des montagnes & dans les autres cavités de la terre, dont le plus grand nombre a été produit

par les eaux ; que ces matières en s'enflammant ne produisent qu'une explosion momentanée & des vents violens qui suivent les routes souterraines des eaux ; que la durée des tremblemens n'est en effet que momentanée à la surface de la terre ; & que par conséquent leur cause n'est qu'une explosion & non pas un incendie durable, & qu'enfin ces tremblemens qui ébranlent un grand espace, & qui s'étendent à des distances très-considérables, bien loin d'élever des chaînes de montagnes, ne soulèvent pas la terre d'une quantité sensible, & ne produisent pas la plus petite colline dans toute la longueur de leur cours.

Les tremblemens de terre sont à la vérité bien plus fréquens dans les endroits où sont les volcans, qu'ailleurs, comme en Sicile & à Naples ; on sait par les observations faites en différens temps, que les plus violens tremblemens de terre arrivent dans le temps des grandes éruptions des volcans ; mais ces tremblemens ne sont pas ceux qui s'étendent le plus loin, & ils ne pourroient jamais

produire une chaîne de montagnes.

On a quelquefois observé que les matières rejetées de l'Etna, après avoir été refroidies pendant plusieurs années, & ensuite humectées par l'eau des pluies, se sont rallumées & ont jeté des flammes avec une explosion assez violente, qui produisit même une espèce de petit tremblement.

En 1669, dans une furieuse éruption de l'Etna, qui commença le 11 mars, le sommet de la montagne baissa considérablement, comme tous ceux qui avoient vu cette montagne avant cette éruption, s'en aperçurent. *Voyez Transf. Phil. Abrig'd. vol. II, page 387,* ce qui prouve que le feu du volcan vient plutôt du sommet que de la profondeur intérieure de la montagne. Borelli est du même sentiment, & il dit précisément « que le feu des volcans ne vient pas » du centre ni du pied de la montagne, » mais qu'au contraire il sort du sommet » & ne s'allume qu'à une très-petite profondeur. » *Voyez Borelli, de Incendiis montis Etnæ.*

Le mont Vésuve a souvent rejeté dans

dans ses éruptions, une grande quantité d'eau bouillante; M. Ray, dont le sentiment est que le feu des volcans vient d'une très-grande profondeur, dit que c'est de l'eau de la mer qui communique aux cavernes intérieures du pied de cette montagne; il en donne pour preuve la sécheresse & l'aridité du sommet du Vésuve, & le mouvement de la mer, qui dans le temps de ces violentes éruptions, s'éloigne des côtes, & diminue au point d'avoir laissé quelquefois à sec le port de Naples; mais quand ces faits seroient bien certains, ils ne prouveroient pas d'une manière solide que le feu des volcans vient d'une grande profondeur; car l'eau qu'ils rejettent est certainement l'eau des pluies qui pénètre par les fentes, & qui se ramasse dans les cavités de la montagne: on voit découler des eaux vives & des ruisseaux du sommet des volcans, comme il en découle des autres montagnes élevées; & comme elles sont creuses & qu'elles ont été plus ébranlées que les autres montagnes, il n'est pas étonnant que les eaux se ramassent dans les cavernes

qu'elles contiennent dans leur intérieur, & que ces eaux soient rejetées dans le temps des éruptions avec les autres matières; à l'égard du mouvement de la mer il provient uniquement de la secousse communiquée aux eaux par l'explosion, ce qui doit les faire affluer ou refluer, suivant les différentes circonstances.

Les matières que rejettent les volcans, sortent le plus souvent sous la forme d'un torrent de minéraux fondus, qui inonde tous les environs de ces montagnes; ces fleuves de matières liquéfiées s'étendent même à des distances considérables, & en se refroidissant, ces matières qui sont en fusion, forment des couches horizontales ou inclinées, qui pour la position sont semblables aux couches formées par les sédimens des eaux; mais il est fort aisé de distinguer ces couches produites par l'expansion des matières rejetées des volcans, de celles qui ont pour origine les sédimens de la mer, 1.° parce que ces couches ne sont pas d'égale épaisseur par-tout; 2.° parce qu'elles ne contiennent que des matières qu'on reconnoît évidem-

ment avoir été calcinées, vitrifiées ou fondues; 3.° parce qu'elles ne s'étendent pas à une grande distance. Comme il y a au Pérou un grand nombre de volcans, & que le pied de la plupart des montagnes des Cordillères est recouvert de ces matières rejetées par ces volcans, il n'est pas étonnant qu'on ne trouve pas de coquilles marines dans ces couches de terre, elles ont été calcinées & détruites par l'action du feu, mais je suis persuadé que si l'on creusoit dans la terre argileuse qui, selon M. Bouguer, est la terre ordinaire de la vallée de Quito, on y trouveroit des coquilles, comme l'on en trouve par-tout ailleurs; en supposant que cette terre soit vraiment de l'argile, & qu'elle ne soit pas comme celle qui est au pied des montagnes, un terrein formé par les matières rejetées des volcans.

On a souvent demandé pourquoi les volcans se trouvent tous dans les hautes montagnes! je crois avoir satisfait en partie à cette question dans le discours précédent, mais comme je ne suis pas entré dans un assez grand détail, j'ai cru

que je ne devois pas finir cet article sans développer davantage ce que j'ai dit sur ce sujet.

Les pics ou les pointes des montagnes étoient autrefois recouvertes & environnées de sables & de terres que les eaux pluviales ont entraînés dans les vallées, il n'est resté que les rochers & les pierres qui formoient le noyau de la montagne; ce noyau se trouvant à découvert & déchaussé jusqu'au pied, aura encore été dégradé par les injures de l'air, la gelée en aura détaché de grosses & de petites parties qui auront roulé, au bas, en même temps elle aura fait fendre plusieurs rochers au sommet de la montagne; ceux qui forment la base de ce sommet se trouvant découverts, & n'étant plus appuyés par les terres qui les environnoient, auront un peu cédé, & en s'écartant les uns des autres ils auront formé de petits intervalles: cet ébranlement de rochers inférieurs n'aura pu se faire sans communiquer aux rochers supérieurs un mouvement plus grand, ils se seront fendus ou écartés les uns des autres. Il se fera donc

ſormé dans ce noyau de montagne une infinité de petites & de grandes fentes perpendiculaires, depuis le ſommet juſqu'à la baſe des rochers inférieurs; les pluies auront pénétré dans toutes ces fentes & elles auront détaché dans l'intérieur de la montagne toutes les parties minérales & toutes les autres matières qu'elles auront pu enlever ou diſſoudre; elles auront formé des pyrites, des ſoufres & d'autres matières combuſtibles, & lorſque par la ſucceſſion des temps ces matières ſe ſeront accumulées en grande quantité, elles auront fermenté; & en s'enflammant elles auront produit les exploſions & les autres effets des volcans. Peut-être auſſi y avoit-il dans l'intérieur de la montagne des amas de ces matières minérales déjà formées avant que les pluies puſſent y pénétrer; dès qu'il ſe ſera fait des ouvertures & des fentes qui auront donné paſſage à l'eau & à l'air, ces matières ſe ſeront enflammées & auront formé un volcan: aucun de ces mouvemens ne pouvant ſe faire dans les plaines, puiſque tout eſt en repos, & que rien ne peut ſe déplacer,

il n'est pas surprenant qu'il n'y ait aucun volcan dans les plaines, & qu'ils se trouvent tous en effet dans les hautes montagnes.

Lorsqu'on a ouvert des minières de charbon de terre, que l'on trouve ordinairement dans l'argile à une profondeur considérable, il est arrivé quelquefois que le feu s'est mis à ces matières, il y a même des mines de charbon en Écosse, en Flandre, &c. qui brûlent continuellement depuis plusieurs années : la communication de l'air suffit pour produire cet effet, mais ces feux qui se sont allumés dans ces mines, ne produisent que de légères explosions, & ils ne forment pas des volcans, parce que tout étant solide & plein dans ces endroits, le feu ne peut pas être excité, comme celui des volcans dans lesquels il y a des cavités & des vides où l'air pénètre, ce qui doit nécessairement étendre l'embrasement, & peut augmenter l'action du feu au point où nous la voyons lorsqu'elle produit les terribles effets dont nous avons parlé.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVII.

Des Isles nouvelles, des Cavernes, des Fentes perpendiculaires, &c.

LES Isles nouvelles se forment de deux façons, ou subitement par l'action des feux souterrains, ou lentement par le dépôt du limon des eaux. Nous parlerons d'abord de celles qui doivent leur origine à la première de ces deux causes. Les anciens Historiens & les Voyageurs modernes, rapportent à ce sujet des faits, de la vérité desquels on ne peut guère douter. Sénèque assure que de son temps l'île de Thérasie *(c)* parut tout d'un coup à la vue des mariniers. Pline rapporte qu'autre-

(c) Aujourd'hui Santorin.

fois il y eut treize îles dans la mer méditerranée qui sortirent en même temps du fond des eaux, & que Rhodes & Délos sont les principales de ces treize îles nouvelles; mais il paroît par ce qu'il en dit, & parce qu'en disent aussi Ammian Marcellin, Philon, &c. que ces treize îles n'ont pas été produites par un tremblement de terre, ni par une explosion souterraine: elles étoient auparavant cachées sous les eaux, & la mer en s'abaissant a laissé, disent-ils, ces îles à découvert; Délos avoit même le nom de *Pelagia,* comme ayant autrefois appartenu à la mer. Nous ne savons donc point si l'on doit attribuer l'origine de ces treize îles nouvelles à l'action des feux souterrains ou à quelqu'autre cause qui auroit produit un abaissement & une diminution des eaux dans la mer méditerranée; mais Pline rapporte que l'île d'Hiéra près de Thérasie, a été formée de masses ferrugineuses & de terres lancées du fond de la mer; & dans le *chapitre 89,* il parle de plusieurs autres îles formées de la même façon, nous avons sur tout cela

des faits plus certains & plus nouveaux.

Le 23 mai 1707, au lever du soleil, on vit de cette même île de Thérasie ou de Santorin, à deux ou trois milles en mer, comme un rocher flottant; quelques gens curieux y allèrent, & trouvèrent que cet écueil, qui étoit sorti du fond de la mer, augmentoit sous leurs pieds; & ils en rapportèrent de la pierre ponce & des huîtres que le rocher qui s'étoit élevé du fond de la mer, tenoit encore attachées à sa surface. Il y avoit eu un petit tremblement de terre à Santorin deux jours auparavant la naissance de cet écueil; cette nouvelle île augmenta considérablement jusqu'au 14 juin, sans accident, & elle avoit alors un demi-mille de tour, & 20 à 30 pieds de hauteur; la terre étoit blanche, & tenoit un peu de l'argile, mais après cela la mer se troubla de plus en plus, il s'en éleva des vapeurs qui infectoient l'île de Santorin, & le 16 juillet on vit 17 ou 18 rochers sortir à la fois du fond de la mer, ils se réunirent. Tout cela se fit avec un bruit affreux qui continua plus de deux mois, & des flammes qui s'élevoient de

la nouvelle île ; elle augmentoit toujours en circuit & en hauteur, & les explosions lançoient toujours des rochers & des pierres à plus de sept milles de distance. L'île de Santorin, elle-même, a passé chez les Anciens pour une production nouvelle, & en 726, 1427 & 1573 elle a reçu des accroissemens, & il s'est formé de petites îles auprès de Santorin. *Voyez l'Hist. de l'Acad. 1708, page 23 & suivantes*. Le même volcan, qui du temps de Sénèque a formé l'île de Santorin, a produit du temps de Pline celle d'Hiéra ou de Volcanelle, & de nos jours a formé l'écueil dont nous venons de parler.

Le 10 octobre 1720, on vit auprès de l'île de Tercère un feu assez considérable s'élever de la mer; des navigateurs s'en étant approchés par ordre du Gouverneur, ils aperçurent le 19 du même mois une île qui n'étoit que feu & fumée, avec une prodigieuse quantité de cendres jetées au loin, comme par la force d'un volcan, avec un bruit pareil à celui du tonnerre. Il se fit en même temps un tremblement de terre

qui se fit sentir dans les lieux circonvoisins, & on remarqua sur la mer une grande quantité de pierres ponces, surtout autour de la nouvelle île, ces pierres ponces voyagent, & on en a quelquefois trouvé une grande quantité dans le milieu même des grandes mers. *Voyez Transf. Phil. Abr. vol. VI, part. II, page 154.* L'histoire de l'Académie, *année 1721*, dit à l'occasion de cet évènement, qu'après un tremblement de terre dans l'île de Saint-Michel, l'une des Açores, il a paru à 28 lieues au large, entre cette île & la Tercère un torrent de feu qui a donné naissance à deux nouveaux écueils. *Page 26.* Dans le volume de l'année suivante 1722, on trouve le détail qui suit.

« M. Delisle a fait savoir à l'Académie plusieurs particularités de la nou- « velle île entre les Açores, dont nous « n'avions dit qu'un mot en 1721, *page* « 26, il les avoit tirées d'une lettre de « M. de Montagnac consul à Lisbonne. « Un vaisseau où il étoit, mouilla le « 18 septembre 1721, devant la forte- « resse de la ville de Saint-Michel qui «

» est dans l'île du même nom, & voici
» ce qu'on apprit d'un pilote du port.
» La nuit du 7 au 8 décembre 1720,
» il y eut un grand tremblement de terre
» dans la Tercère & dans Saint-Michel,
» distantes l'une de l'autre de 28 lieues,
» & l'île neuve sortit : on remarqua en
» même temps que la pointe de l'île de
» Pic, qui en étoit à 30 lieues & qui
» auparavant jetoit du feu, s'étoit affaissée
» & n'en jetoit plus ; mais l'île neuve
» jetoit continuellement une grosse fumée,
» & effectivement elle fut vue du
» vaisseau où étoit M. de Montagnac,
» tant qu'il en fut à portée. Le pilote assura
» qu'il avoit fait dans une chaloupe
» le tour de l'île, en l'approchant le plus
» qu'il avoit pu. Du côté du sud il jeta
» la sonde & fila 60 brasses sans trouver
» fond ; du côté de l'ouest il trouva les
» eaux fort changées, elles étoient d'un
» blanc bleu & vert, qui sembloit du bas-fond,
» & qui s'étendoit à deux tiers de
» lieue, elles paroissoient vouloir bouillir ;
» au nord-ouest, qui étoit l'endroit
» d'où sortoit la fumée, il trouva 15
» brasses d'eau fond de gros sable ; il jeta

une pierre à la mer, & il vit à l'endroit « où elle étoit tombée, l'eau bouillir & « sauter en l'air avec impétuosité; le fond « étoit si chaud, qu'il fondit deux fois « de suite le suif qui étoit au bout du « plomb : le pilote observa encore de ce « côté-là que la fumée sortoit d'un petit « lac borné d'une dune de sable; l'île est « à peu près ronde & assez haute pour « être aperçue de 7 à 8 lieues dans un « temps clair. «

On a appris depuis par une lettre « de M. Adrien consul de la Nation « françoise dans l'île de Saint-Michel, « en date du mois de mars 1722, que « l'île neuve avoit considérablement di- « minué, & qu'elle étoit presque à fleur « d'eau, de sorte qu'il n'y avoit pas d'ap- « parence qu'elle subsistât encore long- « temps. » *Page 12.*

On est donc assuré par ces faits & par un grand nombre d'autres semblables à ceux-ci, qu'au-dessous même des eaux de la mer les matières inflammables renfermées dans le sein de la terre, agissent & font des explosions violentes. Les lieux où cela arrive, sont des espèces de volcans

qu'on pourroit appeler *soumarins,* lesquels ne different des volcans ordinaires que par le peu de durée de leur action, & le peu de fréquence de leurs effets; car on conçoit bien que le feu s'étant une fois ouvert un passage, l'eau doit y pénétrer & l'éteindre: l'île nouvelle laisse nécessairement un vide que l'eau doit remplir, & cette nouvelle terre, qui n'est composée que des matières rejetées par le volcan marin, doit ressembler en tout au *Monte di Cenere,* & aux autres éminences que les volcans terrestres ont formées en plusieurs endroits; or dans le temps du déplacement causé par la violence de l'explosion, & pendant ce mouvement, l'eau aura pénétré dans la plupart des endroits vides, & elle aura éteint pour un temps ce feu souterrain. C'est apparemment par cette raison que ces volcans soumarins agissent plus rarement que les volcans ordinaires, quoique les causes de tous les deux soient les mêmes, & que les matières qui produisent & nourrissent ces feux souterrains, puissent se trouver sous les terres couvertes par la mer, en aussi grande quantité

que sous les terres qui sont à découvert.

Ce sont ces mêmes feux souterrains ou soumarins, qui sont la cause de toutes ces ébulitions des eaux de la mer, que les voyageurs ont remarquées en plusieurs endroits, & des trombes dont nous avons parlé, ils produisent aussi des orages & des tremblemens qui ne sont pas moins sensibles sur la mer que sur la terre. Ces îles qui ont été formées par ces volcans soumarins, sont ordinairement composées de pierres ponces & de rochers calcinés, & ces volcans produisent, comme ceux de la terre, des tremblemens & des commotions très-violentes.

On a aussi vu souvent des feux s'élever de la surface des eaux; Pline nous dit que le lac de Thrasimène a paru enflammé sur toute sa surface. Agricola rapporte que lorsqu'on jette une pierre dans le lac de Denstad en Thuringe, il semble, lorsqu'elle descend dans l'eau, que ce soit un trait de feu.

Enfin, la quantité de pierres ponces que les voyageurs nous assurent avoir rencontrées dans plusieurs endroits de

l'océan & de la méditerranée, prouve qu'il y a au fond de la mer des volcans semblables à ceux que nous connoissons, & qui ne diffèrent, ni par les matières qu'ils rejettent, ni par la violence des explosions, mais seulement par la rareté & par le peu de continuité de leurs effets ; tout jusqu'aux volcans, se trouve au fond des mers, comme à la surface de la terre.

Si même on y fait attention, on trouvera plusieurs rapports entre les volcans de terre & les volcans de mer ; les uns & les autres ne se trouvent que dans les sommets des montagnes. Les îles des Açores & celles de l'Archipel ne sont que des pointes de montagnes, dont les unes s'élèvent au-dessus de l'eau, & les autres sont au-dessous. On voit par la relation de la nouvelle île des Açores, que l'endroit d'où sortoit la fumée n'étoit qu'à 15 brasses de profondeur sous l'eau, ce qui étant comparé avec les profondeurs ordinaires de l'océan, prouve que cet endroit même est un sommet de montagne. On en peut dire tout autant du terrein de la nouvelle île auprès de

Santorin, il n'étoit pas à une grande profondeur ſous les eaux, puiſqu'il y avoit des huîtres attachées aux rochers qui s'élevèrent. Il paroît auſſi que ces volcans de mer, ont quelquefois, comme ceux de terre, des communications ſouterraines, puiſque le ſommet du volcan du pic de Saint-George, dans l'île de Pic, s'abaiſſa lorſque la nouvelle île des Açores s'éleva. On doit encore obſerver que ces nouvelles îles ne paroiſſent jamais qu'auprès des anciennes, & qu'on n'a point d'exemple qu'il s'en ſoit élevé de nouvelles dans les hautes mers : on doit donc regarder le terrein où elles ſont, comme une continuation de celui des îles voiſines, & lorſque ces îles ont des volcans, il n'eſt pas étonnant que le terrein, qui en eſt voiſin, contienne des matières propres à en former, & que ces matières viennent à s'enflammer, ſoit par la ſeule fermentation, ſoit par l'action des vents ſouterrains.

Au reſte, les îles produites par l'action du feu & des tremblemens de terre, ſont en petit nombre, & ces évènemens ſont rares; mais il y a un nombre infini

d'iles nouvelles produites par les limons, les sables & les terres que les eaux des fleuves ou de la mer entraînent & transportent en différens endroits. A l'embouchure de toutes les rivières il se forme des amas de terre & des bancs de sables dont l'étendue devient souvent assez considérable pour former des îles d'une grandeur médiocre. La mer en se retirant & en s'éloignant de certaines côtes, laisse à découvert les parties les plus élevées du fond, ce qui forme autant d'îles nouvelles, & de même en s'étendant sur de certaines plages, elle en couvre les parties les plus basses & laisse paroître les parties les plus élevées qu'elle n'a pu surmonter, ce qui fait encore autant d'îles, & on remarque en conséquence qu'il y a fort peu d'îles dans le milieu des mers, & qu'elles sont presque toutes dans le voisinage des continens où la mer les a formées, soit en s'éloignant, soit en approchant de ces différentes contrées.

L'eau & le feu, dont la nature est si différente & même si contraire, produisent donc des effets semblables, ou

au moins qui nous paroiſſent être tels, indépendamment des productions particulières de ces deux élémens, dont quelques-unes ſe reſſemblent au point de s'y méprendre, comme le criſtal & le verre, l'antimoine naturel & l'antimoine fondu, les pépites naturelles des mines, & celles qu'on fait artificiellement par la fuſion, &c. Il y a dans la Nature une infinité de grands effets que l'eau & le feu produiſent, qui ſont aſſez ſemblables pour qu'on ait de la peine à les diſtinguer. L'eau, comme on l'a vu, a produit les montagnes & formé la plupart des îles, le feu a élevé quelques collines & quelques îles; il en eſt de même des cavernes, des fentes, des ouvertures, des gouffres, &c. les unes ont pour origine les feux ſouterrains, & les autres les eaux, tant ſouterraines que ſuperficielles.

Les cavernes ſe trouvent dans les montagnes, & peu ou point du tout dans les plaines; il y en a beaucoup dans les îles de l'Archipel & dans pluſieurs autres îles, & cela parce que les îles ne ſont en général que des deſſus

de montagnes; les cavernes se forment comme les précipices, par l'affaissement des rochers, ou, comme les abymes par l'action du feu; car pour faire d'un précipice ou d'un abyme une caverne, il ne faut qu'imaginer des rochers contrebutés & faisant voûte par-dessus, ce qui doit arriver très-souvent lorsqu'ils viennent à être ébranlés & déracinés. Les cavernes peuvent être produites par les mêmes causes qui produisent les ouvertures, les ébranlemens & les affaissemens des terres, & ces causes sont les explosions des volcans, l'action des vapeurs souterraines & les tremblemens de terre; car ils font des bouleversemens & des éboulemens qui doivent nécessairement former des cavernes, des trous, des ouvertures & des anfractuosités de toute espèce.

La caverne de Saint-Patrice en Irlande n'est pas aussi considérable qu'elle est fameuse, il en est de même de la grotte du Chien en Italie, & de celle qui jette du feu dans la montagne de Beni-guazeval au royaume de Fez. Dans la province de Darby en Angleterre

il y a une grande caverne fort considérable, & beaucoup plus grande que la fameuse caverne de Beauman auprès de la forêt noire dans le pays de Brunswick. J'ai appris par une personne aussi respectable par son mérite que par son nom (Mylord Comte de Morton), que cette grande caverne appelée *Devel's-hole*, présente d'abord une ouverture fort considérable, comme celle d'une très-grande porte d'église ; que par cette ouverture il coule un gros ruisseau, qu'en avançant, la voûte de la caverne se rabaisse si fort qu'en un certain endroit on est obligé, pour continuer sa route, de se mettre sur l'eau du ruisseau dans des baquets fort plats, où on se couche pour passer sous la voûte de la caverne, qui est abaissée dans cet endroit au point que l'eau touche presque à la voûte, mais après avoir passé cet endroit la voûte se relève, & on voyage encore sur la rivière jusqu'à ce que la voûte se rabaisse de nouveau & touche à la superficie de l'eau, & c'est-là le fond de la caverne & la source du ruisseau qui en sort,

il grossit considérablement dans de cer-tains temps, & il amène & amoncelle beaucoup de sable dans un endroit de la caverne qui forme comme un cul-de-sac dont la direction est différente de celle de la caverne principale.

Dans la Carniole il y a une caverne auprès de Potpéchio, qui est fort spa-cieuse, & dans laquelle on trouve un grand lac souterrain. Près d'Adelsperg il y a une caverne dans laquelle on peut faire deux milles d'Allemagne de chemin, & où l'on trouve des préci-pices très-profonds. *Voy. Acta erud. Lips. anno 1689, pag. 558.* Il y a aussi de grandes cavernes & de belles grottes sous les montagnes de Mendipp en Galles, on trouve des mines de plomb auprès de ces cavernes, & des chênes enterrés à 15 brasses de profon-deur. Dans la province de Glocester il y a une très-grande caverne qu'on appelle *Pen-park-hole,* au fond de laquelle on trouve de l'eau à 32 brasses de pro-fondeur, on y trouve aussi des filons de mine de plomb.

On voit bien que la caverne de

Devel's-hole & les autres dont il ſort de groſſes fontaines ou des ruiſſeaux, ont été creuſées & formées par les eaux qui ont apporté les ſables & les matières diviſées qu'on trouve entre les rochers & les pierres, & on auroit tort de rapporter l'origine de ces cavernes aux éboulemens & aux tremblemens de terre.

Une des plus ſingulières & des plus grandes cavernes que l'on connoiſſe, eſt celle d'Antiparos dont M. de Tournefort nous a donné une ample deſcription. On trouve d'abord une caverne ruſtique d'environ trente pas de largeur, partagée par quelques piliers naturels; entre les deux piliers qui ſont ſur la droite, il y a un terrein en pente douce, & enſuite juſqu'au fond de la même caverne une pente plus rude d'environ vingt pas de longueur; c'eſt le paſſage pour aller à la grotte ou caverne intérieure, & ce paſſage n'eſt qu'un trou fort obſcur, par lequel on ne ſauroit entrer qu'en ſe baiſſant, & au ſecours des flambeaux; on deſcend d'abord dans un précipice horrible à l'aide d'un cable

que l'on prend la précaution d'attacher tout à l'entrée, on se coule dans un autre bien plus effroyable dont les bords sont fort glissans, & qui répondent sur la gauche à des abymes profonds. On place sur les bords de ces gouffres une échelle, au moyen de laquelle on franchit en tremblant, un rocher tout-à-fait coupé à-plomb, on continue à glisser par des endroits un peu moins dangereux; mais dans le temps qu'on se croit en pays praticable, le pas le plus affreux vous arrête tout court, & on s'y casseroit la tête, si on n'étoit averti ou arrêté par ses guides; pour le franchir il faut se couler sur le dos le long d'un gros rocher, & descendre une échelle qu'il faut y porter exprès; quand on est arrivé au bas de l'échelle on se roule quelque temps encore sur des rochers, & enfin on arrive dans la grotte. On compte trois cents brasses de profondeur depuis la surface de la terre, la grotte paroît avoir quarante brasses de hauteur, sur cinquante de large; elle est remplie de belles & grandes stalactites de différentes formes,

tant

tant au-dessus de la voûte que sur le terrein d'en bas. *Voyez le voyage du Levant, page 188 & suiv.*

Dans la partie de la Grèce appelée *Livadie* (*Achaia* des Anciens), il y a une grande caverne dans une montagne, qui étoit autrefois fort fameuse par les oracles de Trophonius, entre le lac de Livadia & la mer voisine, qui dans l'endroit le plus près, en est à quatre milles; il y a quarante passages souterrains, à travers le rocher sous une haute montagne, par où les eaux du lac s'écoulent. *Voyez Géographie de Gordon, édition de Londres, 1733, page 179.*

Dans tous les volcans, dans tous les pays qui produisent du soufre, dans toutes les contrées qui sont sujettes aux tremblemens de terre, il y a des cavernes; le terrein de la plupart des îles de l'Archipel est caverneux presque par-tout; celui des îles de l'océan indien, principalement celui des îles Moluques, ne paroît être soutenu que sur des voûtes & des concavités; celui des îles Açores, celui des îles Canaries, celui des îles du cap Vert, & en général le

terrein de presque toutes les petites îles, est à l'intérieur creux & caverneux en plusieurs endroits, parce que ces îles ne sont, comme nous l'avons dit, que des pointes de montagnes où il s'est fait des éboulemens considérables; soit par l'action des volcans, soit par celle des eaux, des gelées & des autres injures de l'air. Dans les Cordillères, où il y a plusieurs volcans, & où les tremblemens de terre sont fréquens, il y a aussi un grand nombre de cavernes, de même que dans le volcan de l'île de Banda, dans le mont Ararath, qui est un ancien volcan, &c.

Le fameux labyrinthe de l'île de Candie, n'est pas l'ouvrage de la Nature toute seule, M. de Tournefort assure que les hommes y ont beaucoup travaillé, & on doit croire que cette caverne n'est pas la seule que les hommes aient augmentée, ils en forment même tous les jours de nouvelles en fouillant les mines & les carrières, & lorsqu'elles sont abandonnées pendant un très-long espace de temps, il n'est pas fort aisé de reconnoître si ces excavations ont

été produites par la Nature ou faites de la main des hommes. On connoît des carrières qui ſont d'une étendue très-conſidérables, celle de Maſtricht, par exemple, où l'on dit que 50 mille perſonnes peuvent ſe réfugier, & qui eſt ſoutenue par plus de mille piliers qui ont vingt ou vingt-quatre pieds de hauteur; l'épaiſſeur de terre & de rocher qui eſt au-deſſus, eſt de plus de vingt-cinq braſſes; il y a dans pluſieurs endroits de cette carrière de l'eau & de petits étangs où l'on peut abreuver du bétail, &c. *Voyez Tranſ. Philoſoph. Abrig'd. vol. II, page 463.* Les mines de ſel de Pologne forment des excavations encore plus grandes que celle-ci. Il y a ordinairement de vaſtes carrières auprès de toutes les grandes villes, mais nous n'en parlerons pas ici en détail; d'ailleurs les ouvrages des hommes, quelque grands qu'ils puiſſent être, ne tiendront jamais qu'une bien petite place dans l'hiſtoire de la Nature.

Les volcans & les eaux qui produiſent les cavernes à l'intérieur, forment

aussi à l'extérieur des fentes, des précipices & des abymes. A Cajeta en Italie il y a une montagne, qui autrefois a été séparée par un tremblement de terre, de façon qu'il semble que la division en a été faite par la main des hommes; nous avons déjà parlé de l'ornière de l'île Machian, de l'abyme du mont Ararath, de la porte des Cordillères, & de celle des Thermopyles, &c. nous pouvons y ajouter la porte de la montagne des Troglodites en Arabie, celle des Échelles en Savoie, que la Nature n'avoit fait qu'ébaucher, & que Victor-Amédée a fait achever; les eaux produisent, aussi-bien que les feux souterrains, des affaissemens de terre considérables, des éboulemens, des chutes de rochers, des renversemens de montagnes dont nous pouvons donner plusieurs exemples.

« Au mois de juin 1714, une partie » de la montagne de Diableret en Valais » tomba subitement & tout-à-la-fois entre » deux & trois heures après-midi, le ciel » étant fort serein, elle étoit de figure » conique, elle renversa cinquante-cinq

cabanes de payſans, écraſa quinze « perſonnes & plus de cent bœufs & « vaches, & beaucoup plus de menu « bétail, & couvrit de ſes débris une « bonne lieue carrée, il y eut une pro- « fonde obſcurité cauſée par la pouſſière, « les tas de pierres amaſſés en bas ſont « hauts de plus de trente perches, qui « ſont apparemment des perches du Rhin « de dix pieds; ces amas ont arrêté « des eaux qui forment de nouveaux « lacs fort profonds; il n'y a dans tout « cela nul veſtige de matière bitumineuſe « ni de ſoufre, ni de chaux cuite, ni par « conſéquent de feu ſouterrain, appa- « remment la baſe de ce grand rocher « s'étoit pourrie d'elle-même & réduite « en pouſſière ». *Hiſtoire de l'Académie des Sciences, année 1715, page 4.*

On a un exemple remarquable de ces affaiſſemens dans la province de Kent, auprès de Folkſtone, les collines des environs ont baiſſé de diſtance en diſtance par un mouvement inſenſible & ſans aucun tremblement de terre. Ces collines ſont à l'intérieur des rochers de pierre & de craie, par cet affaiſſement

elles ont jeté dans la mer des rochers & des terres qui en étoient voisines; on peut voir la relation de ce fait bien attesté dans les *Transact. Philos. Abrid'g. vol. IV, page 250.*

En 1618, la ville de Pleurs en Valteline, fut enterrée sous les rochers, au pied desquels elle étoit située. En 1678 il y eut une grande inondation en Gascogne, causée par l'affaissement de quelques morceaux de montagnes dans les Pyrénées, qui firent sortir les eaux qui étoient contenues dans les cavernes souterraines de ces montagnes. En 1680, il en arriva encore une plus grande en Irlande, qui avoit aussi pour cause l'affaissement d'une montagne dans des cavernes remplies d'eau. On peut concevoir aisément la cause de tous ces effets; on sait qu'il y a des eaux souterraines en une infinité d'endroits; ces eaux entraînent peu-à-peu les sables & les terres à travers lesquels elles passent, & par conséquent elles peuvent détruire peu-à-peu la couche de terre sur laquelle porte une montagne, & cette couche de terre qui lui sert de base,

venant à manquer plutôt d'un côté que de l'autre, il faut que la montagne ſe renverſe, ou ſi cette baſe manque à peu près également par-tout, la montagne s'affaiſſe ſans ſe renverſer.

Après avoir parlé des affaiſſemens, des éboulemens, & de tout ce qui n'arrive, pour ainſi dire, que par accident dans la Nature, nous ne devons pas paſſer ſous ſilence une choſe qui eſt plus générale, plus ordinaire & plus ancienne, ce ſont les fentes perpendiculaires que l'on trouve dans toutes les couches de terre. Ces fentes ſont ſenſibles & aiſées à reconnoître, non-ſeulement dans les rochers, dans les carrières de marbre & de pierre, mais encore dans les argiles & dans les terres de toute eſpèce qui n'ont pas été remuées, & on peut les obſerver dans toutes les coupes un peu profondes de terreins, & dans toutes les cavernes & les excavations; je les appelle *fentes perpendiculaires*, parce que ce n'eſt jamais que par accident lorſqu'elles ſont obliques, comme les couches horizontales ne ſont inclinées que par accident.

Woodward & Ray parlent de ces fentes, mais d'une manière confuse, & ils ne les appellent pas fentes perpendiculaires, parce qu'ils croient qu'elles peuvent être indifféremment obliques ou perpendiculaires, & aucun Auteur n'en a expliqué l'origine; cependant il est visible que ces fentes ont été produites, comme nous l'avons dit dans le discours précédent, par le desséchement des matières qui composent les couches horizontales; de quelque manière que ce desséchement soit arrivé, il a dû produire des fentes perpendiculaires; les matières qui composent les couches, n'ont pas pu diminuer de volume, sans se fendre de distance en distance dans une direction perpendiculaire à ces mêmes couches. Je comprends cependant sous ce nom de fentes perpendiculaires toutes les séparations naturelles des rochers, soit qu'ils se trouvent dans leur position originaire, soit qu'ils aient un peu glissé sur leur base, & que par conséquent ils se soient un peu éloignés les uns des autres; lorsqu'il est arrivé quelque mouvement considérable

à des masses de rochers, ces fentes se trouvent quelquefois posées obliquement, mais c'est parce que la masse est elle-même oblique, & avec un peu d'attention il est toujours fort aisé de reconnoître que ces fentes sont en général perpendiculaires aux couches horizontales, sur-tout dans les carrières de marbre, de pierre à chaux, & dans toutes les grandes chaînes de rochers.

L'intérieur des montagnes est principalement composé de pierres & de rochers, dont les différens lits sont parallèles, on trouve souvent entre les lits horizontaux de petites couches d'une matière moins dure que la pierre, & les fentes perpendiculaires sont remplies de sable, de cristaux, de minéraux, de métaux, &c. Ces dernières matières sont d'une formation plus nouvelle que celle des lits horizontaux dans lesquels on trouve des coquilles marines. Les pluies ont peu-à-peu détaché les sables & les terres du dessus des montagnes, & elles ont laissé à découvert les pierres & les autres matières solides, dans lesquelles on distingue aisément les couches hori-

zontales & les fentes perpendiculaires; dans les plaines au contraire les eaux des pluies & des fleuves ayant amené une quantité considérable de terre, de sable, de gravier & d'autres matières divisées, il s'en est formé des couches de tuf, de pierre molle & fondante, de sable & de gravier arrondi, de terre mêlée de végétaux; ces couches ne contiennent point de coquilles marines, ou du moins n'en contiennent que des fragmens qui ont été détachés des montagnes avec les graviers & les terres; il faut distinguer avec soin ces nouvelles couches des anciennes, où l'on trouve presque toujours un grand nombre de coquilles entières & posées dans leur situation naturelle.

Si l'on veut observer l'ordre & la distribution intérieure des matières dans une montagne composée, par exemple, de pierres ordinaires ou de matières lapidifiques calcinables, on trouve ordinairement sous la terre végétale une couche de gravier; ce gravier est de la nature & de la couleur de la pierre qui domine dans ce terrein, & sous le gravier on trouve de la pierre; lorsque la montagne

eſt coupée par quelque tranchée ou par quelque ravine profonde, on diſtingue aiſément tous les bancs, toutes les couches dont elle eſt compoſée ; chaque couche horizontale eſt ſéparée par une eſpèce de joint qui eſt auſſi horizontal, & l'épaiſſeur de ces bancs ou de ces couches horizontales augmente ordinairement à proportion qu'elles ſont plus baſſes, c'eſt-à-dire, plus éloignées du ſommet de la montagne ; on reconnoît auſſi que des fentes à peu-près perpendiculaires diviſent toutes ces couches & les coupent verticalement. Pour l'ordinaire la première couche, le premier lit qui ſe trouve ſous le gravier, & même le ſecond, ſont non-ſeulement plus minces que les lits qui forment la baſe de la montagne, mais ils ſont auſſi diviſés par des fentes perpendiculaires, ſi fréquentes qu'ils ne peuvent fournir aucuns morceaux de longueur, mais ſeulement du moëllon ; ces fentes perpendiculaires qui ſont en ſi grand nombre à la ſuperficie, & qui reſſemblent parfaitement aux gerçures d'une terre qui ſe ſeroit deſſéchée, ne parviennent pas toutes à beaucoup

près, jusqu'au pied de la montagne; la plupart disparoissent insensiblement à mesure qu'elles descendent, & au bas il ne reste qu'un certain nombre de ces fentes perpendiculaires, qui coupent encore plus à-plomb qu'à la superficie les bancs inférieurs, qui ont aussi plus d'épaisseur que les bancs supérieurs.

Ces lits de pierre ont souvent, comme je l'ai dit, plusieurs lieues d'étendue sans interruption; on retrouve aussi presque toujours la même nature de pierre dans la montagne opposée, quoiqu'elle en soit séparée par une gorge ou par un vallon, & les lits de pierre ne disparoissent entièrement que dans les lieux où la montagne s'abaisse & se met au niveau de quelque grande plaine. Quelquefois, entre la première couche de terre végétale & celle de gravier, on en trouve une de marne, qui communique sa couleur & ses autres caractères aux deux autres; alors les fentes perpendiculaires des carrières qui sont au-dessous, sont remplies de cette marne, qui y acquiert une dureté presque égale en apparence à celle de la pierre, mais en l'exposant à l'air elle

ſe gerce, elle s'amollit, & elle devient graſſe & ductile.

Dans la plupart des carrières, les lits qui forment les deſſus ou le ſommet de la montagne ſont de pierre tendre, & ceux qui forment la baſe de la montagne ſont de pierre dure; la première eſt ordinairement blanche, d'un grain ſi fin qu'à peine il peut être aperçu; la pierre devient plus grenue & plus dure à meſure qu'on deſcend, & la pierre des bancs les plus bas, eſt non-ſeulement plus dure que celle des lits ſupérieurs, mais elle eſt auſſi plus ſerrée, plus compacte & plus peſante; ſon grain eſt fin & brillant, & ſouvent elle eſt aigre & ſe caſſe preſque auſſi net que le caillou.

Le noyau d'une montagne eſt donc composé de différens lits de pierre, dont les ſupérieurs ſont de pierre tendre, & les inférieurs de pierre dure, le noyau pierreux eſt toujours plus large à la baſe & plus pointu ou plus étroit au ſommet, on peut en attribuer la cauſe à ces différens degrés de dureté que l'on trouve dans les lits de pierre; car comme ils deviennent d'autant plus durs qu'ils

s'éloignent davantage du sommet de la montagne, on peut croire que les courans & les autres mouvemens des eaux qui ont creusé les vallées & donné la figure aux contours des montagnes, auront usé latéralement les matières dont la montagne est composée, & les auront dégradées d'autant plus qu'elles auront été plus molles; en sorte que les couches supérieures étant les plus tendres, auront souffert la plus grande diminution sur leur largeur, & auront été usées latéralement plus que les autres; les couches suivantes auront résisté un peu davantage, & celles de la base étant plus anciennes, plus solides, & formées d'une matière plus compacte & plus dure, auront été plus en état que toutes les autres de se défendre contre l'action des causes extérieures, & elles n'auront souffert que peu ou point de diminution latérale par le frottement des eaux; c'est-là l'une des causes auxquelles on peut attribuer l'origine de la pente des montagnes, cette pente sera devenue encore plus douce à mesure que les terres du sommet & les graviers auront coulé & auront été

entraînés par les eaux des pluies, & c'eſt par ces deux raiſons que toutes les collines & les montagnes qui ne ſont compoſées que de pierres calcinables ou d'autres matières lapidifiques calcinables, ont une pente qui n'eſt jamais auſſi rapide que celle des montagnes compoſées de roc vif & de caillou en grande maſſe, qui ſont ordinairement coupées à-plomb à des hauteurs très-conſidérables, parce que dans ces maſſes de matières vitrifiables les lits ſupérieurs, auſſi-bien que les lits inférieurs, ſont d'une très-grande dureté, & qu'ils ont tous également réſiſté à l'action des eaux qui n'a pu les uſer qu'également du haut en bas, & leur donner par conſéquent une pente perpendiculaire ou preſque perpendiculaire.

Lorſqu'au-deſſus de certaines collines dont le ſommet eſt plat & d'une aſſez grande étendue, on trouve d'abord de la pierre dure ſous la couche de terre végétale, on remarquera, ſi l'on obſerve les environs de ces collines, que ce qui paroît en être le ſommet, ne l'eſt pas en effet, & que ce deſſus de colline n'eſt

que la continuation de la pente insensible de quelque colline plus élevée; car après avoir traversé cet espace de terrein, on trouve d'autres éminences qui s'élèvent plus haut, & dont les couches supérieures sont de pierre tendre, & les inférieures de pierre dure, c'est le prolongement de ces dernières couches qu'on retrouve au-dessus de la première colline.

Lorsqu'au contraire on ouvre une carrière à peu-près au sommet d'une montagne & dans un terrein qui n'est surmonté d'aucune hauteur considérable, on n'en tire ordinairement que de la pierre tendre, & il faut fouiller très-profondément pour trouver la pierre dure; ce n'est jamais qu'entre ces lits de pierre dure que l'on trouve des bancs de marbres, ces marbres sont diversement colorés par les terres métalliques que les eaux pluviales introduisent dans les couches par infiltration, après les avoir détachées des autres couches supérieures; & on peut croire que dans tous les pays où il y a de la pierre, on trouveroit des marbres si l'on fouilloit

aſſez profondément pour arriver aux bancs de pierre dure ; *quoto enim loco non ſuum marmor invenitur !* dit Pline ; c'eſt en effet une pierre bien plus commune qu'on ne le croit, & qui ne diffère des autres pierres que par la fineſſe du grain, qui la rend plus compacte & ſuſceptible d'un poli brillant, qualité qui lui eſt eſſentielle, & de laquelle elle a tiré ſa dénomination chez les Anciens.

Les fentes perpendiculaires des carrières & les joints des lits de pierre, ſont ſouvent remplis & incruſtés de certaines concrétions, qui ſont tantôt tranſparentes comme le criſtal, & d'une figure régulière, & tantôt opaques & terreuſes; l'eau coule par les fentes perpendiculaires, & elle pénètre même le tiſſu ſerré de la pierre ; les pierres qui ſont poreuſes, s'imbibent d'une ſi grande quantité d'eau que la gelée les fait fendre & éclater. Les eaux pluviales en criblant à travers les lits d'une carrière & pendant le ſéjour qu'elles font dans les couches de marne, de pierre, de marbre, en détachent les

molécules les moins adhérentes & les plus fines, & se chargent de toutes les matières qu'elles peuvent enlever ou dissoudre. Ces eaux coulent d'abord le long des fentes perpendiculaires, elles pénètrent ensuite entre les lits de pierre, elles déposent entre les joints horizontaux, aussi-bien que dans les fentes perpendiculaires, les matières qu'elles ont entraînées, & elles y forment des congélations différentes, suivant les différentes matières qu'elles déposent ; par exemple, lorsque ces eaux *gouttières* criblent à travers la marne, la craie ou la pierre tendre, la matière qu'elles déposent n'est aussi qu'une marne très-pure & très-fine qui se pelotonne ordinairement dans les fentes perpendiculaires des rochers sous la forme d'une substance poreuse, molle, ordinairement fort blanche & très-légère, que les Naturalistes ont appelée *Lac lunæ* ou *Medulla saxi.*

Lorsque ces filets d'eau chargée de matière lapidifique, s'écoulent par les joints horizontaux des lits de pierre tendre ou de craie, cette matière s'attache

à la ſuperficie des blocs de pierre, & elle y forme une croûte écailleuſe, blanche, légère & ſpongieuſe; c'eſt cette eſpèce de matière que quelques Auteurs ont nommée *Agaric minéral*, par ſa reſſemblance avec l'agaric végétal. Mais ſi la matière des couches a un certain degré de dureté, c'eſt-à-dire, ſi les lits de la carrière ſont de pierre dure ordinaire, de pierre propre à faire de la bonne chaux, le filtre étant alors plus ſerré, l'eau en ſortira chargée d'une matière lapidifique, plus pure, plus homogène, & dont les molécules pourront s'engraîner plus exactement, s'unir plus intimement, & alors il s'en formera des congélations qui auront à peu près la dureté de la pierre & un peu de tranſparence, & l'on trouvera dans ces carrières ſur la ſuperficie des blocs, des incruſtations pierreuſes diſpoſées en ondes, qui rempliſſent entièrement les joints horizontaux.

Dans les grottes & dans les cavités des rochers, qu'on doit regarder comme les baſſins & les égouts des fentes perpendiculaires, la direction diverſe des

filets d'eau qui charient la matière lapidifique, donne aux concrétions qui en résultent, des formes différentes, ce sont ordinairement des culs-de-lampe & des cônes renversés qui sont attachés à la voûte, ou bien ce sont des cylindres creux & très-blancs formés par des couches presque concentriques à l'axe du cylindre, & ces congélations descendent quelquefois jusqu'à terre & forment dans ces lieux souterrains des colonnes & mille autres figures aussi bizarres que les noms qu'il a plu aux Naturalistes de leur donner, tels sont ceux de *stalactites*, *stélegmites*, *ostéocolles*, &c.

Enfin lorsque ces sucs concrets sortent immédiatement d'une matière très-dure, comme des marbres & des pierres dures, la matière lapidifique que l'eau charie étant aussi homogène qu'elle peut l'être, & l'eau en ayant, pour ainsi dire, plutôt dissous que détaché les petites parties constituantes, elle prend en s'unissant, une figure constante & régulière, elle forme des colonnes à pans, terminées par une pointe triangulaire,

qui ſont tranſparentes & compoſées de couches obliques, c'eſt ce qu'on appelle *ſparr* ou *ſpalt*. Ordinairement cette matière eſt tranſparente & ſans couleur; mais quelquefois auſſi elle eſt colorée lorſque la pierre dure ou le marbre dont elle ſort, contient des parties métalliques. Ce ſparr a le degré de dureté de la pierre, il ſe diſſout, comme la pierre par les eſprits acides, il ſe calcine au même degré de chaleur, ainſi on ne peut pas douter que ce ne ſoit de la vraie pierre, mais qui eſt devenue parfaitement homogène; on pourroit même dire que c'eſt de la pierre pure & élémentaire, de la pierre qui eſt ſous ſa forme propre & ſpécifique.

Cependant la plupart des Naturaliſtes regardent cette matière comme une ſubſtance diſtincte & exiſtante indépendamment de la pierre, c'eſt leur ſuc lapidifique ou criſtallin, qui, ſelon eux, lie non-ſeulement les parties de la pierre ordinaire, mais même celles du caillou; ce ſuc, diſent-ils, augmente la denſité des pierres par des infiltrations réitérées, il les rend chaque jour plus

pierres qu'elles n'étoient, & il les convertit enfin en véritable caillou ; & lorsque ce suc s'est fixé en sparr,. il reçoit par des infiltrations réitérées de semblables sucs encore plus épurés qui en augmentent la densité & la dureté, en sorte que cette matière ayant été successivement sparr, verre, ensuite cristal, elle devient diamant; ainsi toutes les pierres, selon eux, tendent à devenir caillou, & toutes les matières transparentes à devenir diamant.

Mais si cela est, pourquoi voyons-nous que dans de très-grands cantons, dans des provinces entières, ce suc cristallin ne forme que de la pierre, & que dans d'autres provinces il ne forme que du caillou ! dira-t-on que ces deux terreins ne sont pas aussi anciens l'un que l'autre, que ce suc n'a pas eu le temps de circuler & d'agir aussi long-temps dans l'un que dans l'autre ! cela n'est pas probable. D'ailleurs, d'où ce suc peut-il venir ! s'il produit les pierres & les cailloux, qu'est-ce qui peut le produire lui-même ! il est aisé de voir qu'il n'existe pas indépendamment de

ces matières, qui ſeules peuvent donner à l'eau qui les pénètre, cette qualité pétrifiante toujours relativement à leur nature & à leur caractère ſpécifique, en ſorte que dans les pierres elle forme du ſparr, & dans les cailloux du criſtal; & il y a autant de différentes eſpèces de ce ſuc, qu'il y a de matières différentes qui peuvent le produire & deſquelles il peut ſortir. L'expérience eſt parfaitement d'accord avec ce que nous diſons; on trouvera toujours que les eaux *gouttières* des carrières de pierres ordinaires forment des concrétions tendres & calcinables, comme ces pierres le ſont; qu'au contraire celles qui ſortent du roc vif & du caillou, forment des congélations dures & vitrifiables, & qui ont toutes les autres propriétés du caillou, comme les premières ont toutes celles de la pierre, & les eaux qui ont pénétré des lits de matières minérales & métalliques, donnent lieu à la production des pyrites, des marcaſſites & des grains métalliques.

Nous avons dit qn'on pouvoit diviſer toutes les matières en deux grandes

classes & par deux caractères généraux ; les unes sont vitrifiables, les autres sont calcinables ; l'argile & le caillou, la marne & la pierre peuvent être regardés comme les deux extrêmes de chacune de ces classes, dont les intervalles sont remplis par la variété presqu'infinie des mixtes qui ont toujours pour base l'une ou l'autre de ces matières.

Les matières de la première classe ne peuvent jamais acquérir la nature & les propriétés de celles de l'autre ; la pierre, quelqu'ancienne qu'on la suppose, sera toujours aussi éloignée de la nature du caillou, que l'argile l'est de la marne ; aucun agent connu ne sera jamais capable de les faire sortir du cercle de combinaisons propres à leur nature ; les pays où il n'y a que des marbres & de la pierre, n'auront jamais que des marbres & de la pierre, aussi certainement que ceux où il n'y a que du grès, du caillou & du roc vif, n'auront jamais de la pierre ou du marbre.

Si l'on veut observer l'ordre & la distribution des matières dans une colline composée de matières vitrifiables, comme

comme nous l'avons fait tout-à-l'heure dans une colline composée de matières calcinables, on trouvera ordinairement sous la première couche de terre végétale un lit de glaise ou d'argile, matière vitrifiable & analogue au caillou, & qui n'est, comme je l'ai dit, que du sable vitrifiable décomposé; ou bien on trouve sous la terre végétale une couche de sable vitrifiable; ce lit d'argile ou de sable répond au lit de gravier qu'on trouve dans les collines composées de matières calcinables; après cette couche d'argile ou de sable on trouve quelques lits de grès, qui le plus souvent n'ont pas plus d'un demi-pied d'épaisseur, & qui sont divisés en petits morceaux par une infinité de fentes perpendiculaires, comme le moëllon du troisième lit de la colline composée de matières calcinables. Sous ce lit de grès on en trouve plusieurs autres de la même matière, & aussi des couches de sable vitrifiable, & le grès devient plus dur & se trouve en plus gros blocs à mesure que l'on descend; au-dessous de ces lits de grès on trouve une matière très-dure, que

j'ai appelée du *roc vif* ou du *caillou en grande masse*, c'est une matière très-dure, très-dense, qui résiste à la lime, au burin, à tous les esprits acides, beaucoup plus que n'y résiste le sable vitrifiable & même le verre en poudre, sur lesquels l'eau-forte paroît avoir quelque prise; cette matière frappée avec un autre corps dur jette des étincelles & elle exhale une odeur de soufre très-pénétrante : j'ai cru devoir appeler cette matière du caillou en grande masse : il est ordinairement *stratifié* sur d'autres lits d'argile, d'ardoise, de charbon de terre & de sable vitrifiable d'une très-grande épaisseur, & ces lits de caillou en grande masse répondent encore aux couches de matières dures, & aux marbres qui servent de base aux collines composées de matières calcinables.

L'eau en coulant par les fentes perpendiculaires & en pénétrant les couches de ces sables vitrifiables, de ces grès, de ces argiles, de ces ardoises, se charge des parties les plus fines & les plus homogènes de ces matières, &

elle en forme plusieurs concrétions différentes, telles que les talcs, les amiantes, & plusieurs autres matières qui ne sont que des productions de ces stillations de matières vitrifiables, comme nous l'expliquerons dans notre discours sur les minéraux.

Le caillou, malgré son extrême dureté & sa grande densité, a aussi, comme le marbre ordinaire & comme la pierre dure, ses exudations, d'où résultent des stalactites de différentes espèces, dont les variétés dans la transparence, les couleurs & la configuration, sont relatives à la différente nature du caillou qui les produit, & participent aussi des différentes matières métalliques ou hétérogènes qu'il contient; le cristal de roche, toutes les pierres précieuses, blanches ou colorées, & même le diamant, peuvent être regardés comme des stalactites de cette espèce. Les cailloux en petite masse, dont les couches sont ordinairement concentriques, sont aussi des stalactites & des pierres parasites du caillou en grande masse, & la plupart des pierres fines opaques ne sont

que des espèces de caillou ; les matières du genre vitrifiable produisent, comme l'on voit, une aussi grande variété de concrétions que celles du genre calcinable, & ces concrétions produites par les cailloux sont presque toutes des pierres dures & précieuses, au lieu que celles de la pierre calcinable ne sont que des matières tendres & qui n'ont aucune valeur.

On trouve les fentes perpendiculaires dans le roc & dans les lits de caillou en grande masse, aussi-bien que dans les lits de marbres & de pierre dure, souvent même elles y sont plus larges, ce qui prouve que cette matière, en prenant corps, s'est encore plus desséchée que la pierre ; l'une & l'autre de ces collines dont nous avons observé les couches, celle de matières calcinables & celle de matières vitrifiables, sont soutenues tout au-dessous sur l'argile ou sur le sable vitrifiable, qui sont les matières communes & générales dont le globe est composé, & que je regarde comme les parties les plus légères, comme les scories de la matière vitrifiée

dont il est rempli à l'intérieur, ainsi toutes les montagnes & toutes les plaines ont pour base commune l'argile ou le sable. On voit par l'exemple du puits d'Amsterdam, par celui de Marly-la-ville, qu'on trouve toujours au plus profond, du sable vitrifiable; j'en rapporterai d'autres exemples dans mon discours sur les minéraux.

On peut observer dans la plupart des rochers découverts, que les parois des fentes perpendiculaires se correspondent aussi exactement que celles d'un morceau de bois fendu, & cette correspondance se trouve aussi-bien dans les fentes étroites que dans les plus larges. Dans les grandes carrières de l'Arabie, qui sont presque toutes de granit, ces fentes ou séparations perpendiculaires sont très-sensibles & très-fréquentes, & quoiqu'il y en ait qui aient jusqu'à vingt & trente aunes de large, cependant les côtés se rapportent exactement & laissent une profonde cavité entre les deux. *Voyez Voyages de Shaw, vol. II, page 83.* Il est assez ordinaire de trouver dans les fentes per-

pendiculaires des coquilles rompues en deux, de manière que chaque morceau demeure attaché à la pierre de chaque côté de la fente, ce qui fait voir que ces coquilles étoient placées dans le solide de la couche horizontale lorsqu'elle étoit continue, & avant que la fente s'y fût faite. *Voyez Woodward, page 298.*

Il y a de certaines matières dans lesquelles les fentes perpendiculaires sont fort larges, comme dans les carrières que cite M. Shaw, c'est peut-être ce qui fait qu'elles y sont moins fréquentes : dans les carrières de roc vif & de granit, les pierres peuvent se tirer en très-grande masse; nous en connoissons des morceaux, comme les grands obélisques & les colonnes qu'on voit à Rome en tant d'endroits, qui ont plus de 60, 80, 100 & 150 pieds de longueur sans aucune interruption; ces énormes blocs sont tous d'une seule pierre continue. Il paroît que ces masses de granit ont été travaillées dans la carrière même, & qu'on leur donnoit telle épaisseur que l'on vouloit, à peu près comme nous voyons

que dans les carrières de grès qui sont un peu profondes, on tire des blocs de telle épaisseur que l'on veut. Il y a d'autres matières où ces fentes perpendiculaires sont fort étroites; par exemple, elles sont fort étroites dans l'argile, dans la marne, dans la craie; elles sont au contraire plus larges dans les marbres & dans la plupart des pierres dures. Il y en a qui sont imperceptibles & qui sont remplies d'une matière à peu près semblable à celle de la masse où elles se trouvent, & qui cependant interrompent la continuité des pierres, c'est ce que les ouvriers appellent des *poils;* lorsqu'ils débitent un grand morceau de pierre & qu'ils le réduisent à une petite épaisseur, comme à un demi-pied, la pierre se casse dans la direction de ce poil; j'ai souvent remarqué dans le marbre & dans la pierre, que ces poils traversent le bloc tout entier, ainsi ils ne diffèrent des fentes perpendiculaires que parce qu'il n'y a pas solution totale de continuité: ces espèces de fentes sont remplies d'une matière transparente, & qui est du vrai sparr. Il y a un grand nombre de fentes considérables entre les

différens rochers qui composent les carrières de grès, cela vient de ce que ces rochers portent souvent sur des bases moins solides que celles des marbres ou des pierres calcinables, qui portent ordinairement sur des glaises, au lieu que les grès ne sont le plus souvent appuyés que sur du sable extrêmement fin : aussi y a-t-il beaucoup d'endroits où l'on ne trouve pas les grès en grande masse; & dans la plupart des carrières où l'on tire le bon grès, on peut remarquer qu'il est en cubes & en parallélépipèdes posés les uns sur les autres d'une manière assez irrégulière, comme dans les collines de Fontainebleau, qui de loin paroissent être des ruines de bâtimens; cette disposition irrégulière vient de ce que la base de ces collines est de sable, & que les masses de grès se sont éboulées, renversées & affaissées les unes sur les autres, sur-tout dans les endroits où on a travaillé autrefois pour tirer du grès, ce qui a formé un grand nombre de fentes & d'intervalles entre les blocs; & si on y veut faire attention, on remarquera dans tous les pays de sable & de grès, qu'il y a des

morceaux de rochers & de groſſes pierres dans le milieu des vallons & des plaines en très-grande quantité, au lieu que dans les pays de marbre & de pierre dure, ces morceaux diſperſés & qui ont roulé du deſſus des collines, & du haut des montagnes, ſont fort rares, ce qui ne vient que de la différente ſolidité de la baſe ſur laquelle portent ces pierres, & de l'étendue des bancs de marbre & des pierres calcinables, qui eſt plus conſidérable que celle des grès.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVIII.

De l'effet des pluies, des Marécages, des Bois ſouterrains, des Eaux ſouterraines.

NOUS avons dit que les pluies & les eaux courantes qu'elles produiſent, détachent continuellement du ſommet &

de la croupe des montagnes les sables, es terres, les graviers, &c. & qu'elles les entraînent dans les plaines, d'où les rivières & les fleuves en charient une partie dans les plaines plus basses, & souvent jusqu'à la mer; les plaines se remplissent donc successivement & s'élèvent peu-à-peu, & les montagnes diminuent tous les jours & s'abaissent continuellement, & dans plusieurs endroits on s'est aperçu de cet abaissement. Joseph Blancanus rapporte sur cela des faits qui étoient de notoriété publique dans son temps, & qui prouvent que les montagnes s'étoient abaissées au point que l'on voyoit des villages & des châteaux de plusieurs endroits d'où on ne pouvoit pas les voir autrefois. Dans la province de Darby en Angleterre, le clocher du village Craih n'étoit pas visible en 1572 depuis une certaine montagne, à cause de la hauteur d'une autre montagne interposée, laquelle s'étend en Hopton Wirkworth, & 80 ou 100 ans après on voyoit ce clocher, & même une partie de l'église. Le Docteur Plot donne un exemple pareil d'une montagne

entre Sibbertoft & Ashby dans la province de Northampton. Les eaux entraînent non-seulement les parties les plus légères des montagnes, comme la terre, le sable, le gravier & les petites pierres, mais elles roulent même de très-gros rochers, ce qui en diminue considérablement la hauteur; en général, plus les montagnes sont hautes & plus leur pente est roide, plus les rochers y sont coupés à pic. Les plus hautes montagnes du pays de Galles ont des rochers extrêmement droits & fort nus, on voit les copeaux de ces rochers (si on peut se servir de ce nom) en gros monceaux à leurs pieds; ce sont les gelées & les eaux qui les séparent & les entraînent; ainsi ce ne sont pas seulement les montagnes de sable & de terre que les pluies rabaissent, mais, comme l'on voit, elles attaquent les rochers les plus durs, & en entraînent les fragmens jusque dans les vallées. Il arriva dans la vallée de Nant-phrancon en 1685, qu'une partie d'un gros rocher qui ne portoit que sur une base étroite, ayant été minée par les eaux, tomba & se rompit en plusieurs

morceaux avec plus d'un millier d'autres pierres, dont la plus grosse fit en descendant une tranchée considérable jusque dans la plaine, où elle continua à cheminer dans une petite prairie, & traversa une petite rivière, de l'autre côté de laquelle elle s'arrêta. C'est à de pareils accidens qu'on doit attribuer l'origine de toutes les grosses pierres que l'on trouve ordinairement çà & là dans les vallées voisines des montagnes. On doit se souvenir, à l'occasion de cette observation, de ce que nous avons dit dans l'article précédent, savoir, que ces rochers & ces grosses pierres dispersées sont bien plus communes dans les pays dont les montagnes sont de sable & de grès, que dans ceux où elles sont de marbre & de glaise, parce que le sable qui sert de base au rocher, est un fondement moins solide que la glaise.

Pour donner une idée de la quantité de terre que les pluies détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les vallées, nous pouvons citer un fait rapporté par le Docteur Plot: il dit, dans son Histoire Naturelle de Stafford,

qu'on a trouvé dans la terre, à 18 pieds de profondeur, un grand nombre de pièces de monnoie frappées du temps d'Édouard IV, c'eſt-à-dire, 200 ans auparavant, en ſorte que ce terrein, qui eſt marécageux, s'eſt augmenté d'environ un pied en onze ans, ou d'un pouce & un douzième par an. On peut encore faire une obſervation ſemblable ſur des arbres enterrés à 17 pieds de profondeur, au-deſſous deſquels on a trouvé des médailles de Jules Céſar, ainſi les terres amenées du deſſus des montagnes dans les plaines par les eaux courantes, ne laiſſent pas d'augmenter très-conſidérablement l'élévation du terrein des plaines.

Ces graviers, ces ſables & ces terres que les eaux détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les plaines, y forment des couches qu'il ne faut pas confondre avec les couches anciennes & originaires de la terre. On doit mettre dans la claſſe de ces nouvelles couches celles de tuf, de pierre molle, de gravier & de ſable dont les grains ſont lavés & arrondis; on doit y rapporter

aussi les couches de pierres qui se sont faites par une espèce de dépôt & d'incrustation, toutes ces couches ne doivent pas leur origine au mouvement & aux sédimens des eaux de la mer. On trouve dans ces tufs & dans ces pierres molles & imparfaites une infinité de végétaux, de feuilles d'arbres, de coquilles terrestres ou fluviatiles, de petits os d'animaux terrestres, & jamais de coquilles ni d'autres productions marines; ce qui prouve évidemment, aussi-bien que leur peu de solidité, que ces couches se sont formées sur la surface de la terre sèche, & qu'elles sont bien plus nouvelles que les marbres & les autres pierres qui contiennent des coquilles, & qui se sont formées autrefois dans la mer. Les tufs & toutes ces pierres nouvelles paroissent avoir de la dureté & de la solidité lorsqu'on les tire, mais si on veut les employer, on trouve que l'air & les pluies les dissolvent bientôt; leur substance est même si différente de la vraie pierre, que lorsqu'on les réduit en petites parties, & qu'on en veut faire du sable, elles se convertissent

bientôt en une eſpèce de terre & de boue; les ſtalactites & les autres concrétions pierreuſes que M. de Tournefort prenoit pour des marbres qui avoient végété, ne ſont pas de vraies pierres, non plus que celles qui ſont formées par des incruſtations. Nous avons déjà fait voir que les tufs ne ſont pas de l'ancienne formation, & qu'on ne doit pas les ranger dans la claſſe des pierres. Le tuf eſt une matière imparfaite, différente de la pierre & de la terre, & qui tire ſon origine de toutes deux par le moyen de l'eau des pluies, comme les incruſtations pierreuſes tirent la leur du dépôt des eaux de certaines fontaines, ainſi les couches de ces matières ne ſont pas anciennes & n'ont pas été formées comme les autres, par le ſédiment des eaux de la mer; les couches de tourbes doivent être auſſi regardées comme des couches nouvelles qui ont été produites par l'entaſſement ſucceſſif des arbres & des autres végétaux à demi-pourris, & qui ne ſe ſont conſervés que parce qu'ils ſe ſont trouvés dans des terres bitumineuſes, qui

les ont empêché de se corrompre en entier. On ne trouve dans toutes ces nouvelles couches de tuf, ou de pierre molle, ou de pierre formée par des dépôts, ou de tourbes, aucune production marine, mais on y trouve au contraire beaucoup de végétaux, d'os d'animaux terrestres, de coquilles fluviatiles & terrestres, comme on peut le voir dans les prairies de la province de Northampton auprès d'Ashby, où l'on a trouvé un grand nombre de coquilles d'escargots, avec des plantes, des herbes & plusieurs coquilles fluviatiles, bien conservées à quelques pieds de profondeur sous terre, sans aucunes coquilles marines. *Voyez Transf. Phil. Abr. vol. IV, page 271.* Les eaux qui roulent sur la surface de la terre, ont formé toutes ces nouvelles couches en changeant souvent de lit & en se répandant de tous côtés ; une partie de ces eaux pénètre à l'intérieur & coule à travers les fentes des rochers & des pierres; & ce qui fait qu'on ne trouve point d'eau dans les pays élevés, non plus qu'au-dessus des collines, c'est

parce que toutes les hauteurs de la terre ſont ordinairement compoſées de pierres & de rochers, ſur-tout vers le ſommet. Il faut, pour trouver de l'eau, creuſer dans la pierre & dans le rocher juſqu'à ce qu'on parvienne à la baſe, c'eſt-à-dire à la glaiſe ou à la terre ferme ſur laquelle portent ces rochers, & on ne trouve point d'eau tant que l'épaiſſeur de pierre n'eſt pas percée juſqu'au deſſous, comme je l'ai obſervé dans pluſieurs puits creuſés dans les lieux élevés; & lorſque la hauteur des rochers, c'eſt-à-dire l'épaiſſeur de la pierre qu'il faut percer, eſt fort conſidérable, comme dans les hautes montagnes, où les rochers ont ſouvent plus de mille pieds d'élévation, il eſt impoſſible d'y faire des puits, & par conſéquent d'avoir de l'eau. Il y a même de grandes étendues de terre où l'eau manque abſolument, comme dans l'Arabie pétrée qui eſt un déſert où il ne pleut jamais, où des ſables brûlans couvrent toute la ſurface de la terre, où il n'y a preſque point de terre végétale, où le peu de plantes qui s'y trouvent, languiſſent,

les sources & les pluies y sont si rares, que l'on n'en compte que cinq depuis le Caire jusqu'au mont Sinaï, encore l'eau en est-elle amère & saumâtre.

Lorsque les eaux qui sont à la surface de la terre, ne peuvent trouver d'écoulement, elles forment des marais & des marécages; les plus fameux marais de l'Europe, sont ceux de Moscovie à la source du Tanaïs, ceux de Finlande, où sont les grands marais Savolax & Enasak; il y en a aussi en Hollande, en Westphalie & dans plusieurs autres pays-bas; en Asie, on a les marais de l'Euphrate, ceux de la Tartarie, le Palus Méotide; cependant en général il y en a moins en Asie & en Afrique qu'en Europe, mais l'Amérique n'est, pour ainsi dire, qu'un marais continu dans toutes ses plaines; cette grande quantité de marais, est une preuve de la nouveauté du pays, & du petit nombre d'habitans, encore plus que du peu d'industrie.

Il y a de très-grands marécages en Angleterre dans la province de Lincoln près de la mer, qui a perdu beaucoup

de terrein d'un côté & en a gagné de l'autre. On trouve dans l'ancien terrein une grande quantité d'arbres qui y sont enterrés au-dessous du nouveau terrein amené par les eaux ; on en trouve de même en grande quantité en Écosse, à l'embouchure de la rivière Ness. Auprès de Bruges en Flandre, en fouillant à 40 ou 50 pieds de profondeur, on trouve une très-grande quantité d'arbres aussi près les uns des autres que dans une forêt, les troncs, les rameaux & les feuilles sont si bien conservés qu'on distingue aisément les différentes espèces d'arbres. Il y a 500 ans que cette terre où l'on trouve des arbres étoit une mer, & avant ce temps-là on n'a point de mémoire ni de tradition que jamais cette terre eût existé : cependant il est nécessaire que cela ait été ainsi dans le temps que ces arbres ont crû & végété, ainsi le terrein qui dans les temps les plus reculés étoit une terre ferme couverte de bois, a été ensuite couvert par les eaux de la mer qui y ont amené 40 ou 50 pieds d'épaisseur de terre, & ensuite ces eaux

se sont retirées. On a de même trouvé une grande quantité d'arbres souterrains à Youle dans la province d'Yorck, à douze milles au-dessous de la ville, sur la rivière Humber, il y en a qui sont si gros qu'on s'en sert pour bâtir; & on assure, peut-être mal-à-propos, que ce bois est aussi durable & d'aussi bon service que le chêne, on en coupe en petites baguettes & en longs copeaux que l'on envoie vendre dans les villes voisines, & les gens s'en servent pour allumer leur pipe. Tous ces arbres paroissent rompus, & les troncs sont séparés de leurs racines, comme des arbres que la violence d'un ouragan ou d'une inondation auroit cassés & emportés; ce bois ressemble beaucoup au sapin; il a la même odeur lorsqu'on le brûle, & fait des charbons de la même espèce. *Voyez Transf. Phil. n.° 228*. Dans l'île de Man, on trouve dans un marais qui a six milles de long & trois milles de large, appelé *Curragh*, des arbres souterrains qui sont des sapins, & quoiqu'ils soient à 18 ou 20 pieds de profondeur, ils sont cependant fermes sur

leurs racines. *Voyez Ray's Diſcourſes, page 232.* On en trouve ordinairement dans tous les grands marais, dans les fondrières & dans la plupart des endroits marécageux, dans les provinces de Sommerſet, de Cheſter, de Lancaſtre, de Stafford. Il y a de certains endroits où l'on trouve des arbres ſous terre, qui ont été coupés, ſciés, équarris & travaillés par les hommes : on y a même trouvé des coignées & des ſerpes, & entre Bermingham & Brumley dans la province de Lincoln, il y a des collines élevées de ſable fin & léger que les pluies & les vents emportent & tranſportent en laiſſant à ſec & à découvert des racines de grands ſapins, où l'impreſſion de la coignée paroît encore auſſi fraîche que ſi elle venoit d'être faite. Ces collines ſe ſeront ſans doute formées comme les dunes, par des amas de ſable que la mer a apporté & accumulé, & ſur leſquels ces ſapins auront pu croître, enſuite ils auront été recouverts par d'autres ſables qui y auront été amenés comme les premiers, par des inondations ou par des vents

violens. On trouve aussi une grande quantité de ces arbres souterrains dans les terres marécageuses de Hollande, dans la Frise & auprès de Groningue, & c'est de-là que viennent les tourbes qu'on brûle dans tout le pays.

On trouve dans la terre une infinité d'arbres grands & petits de toute espèce, comme sapins, chênes, bouleaux, hêtres, ifs, aubépins, saules, frênes; dans les marais de Lincoln, le long de la rivière d'Ouse, & dans la province d'Yorck on Hatfield-chace, ces arbres sont droits & plantés comme on les voit dans une forêt. Les chênes sont fort durs, & on en emploie dans les bâtimens, où ils durent fort long-temps *(f)*, les frênes sont tendres & tombent en poussière, aussi-bien que les saules; on en trouve qui ont été équarris, d'autres sciés, d'autres percés, avec des coignées rompues, & des haches dont la forme ref-

(f) Je doute beaucoup de la vérité de ce fait, tous les arbres qu'on tire de la terre, au moins tous ceux que j'ai vus, soit chênes, soit autres, perdent en se desséchant, toute la solidité qu'ils paroissent avoir d'abord, & ne doivent jamais être employés dans les bâtimens.

ſemble à celle des couteaux de ſacrifice. On y trouve auſſi des noiſettes, des glands & des cônes de ſapins en grande quantité. Pluſieurs autres endroits marécageux de l'Angleterre & de l'Irlande ſont remplis de troncs d'arbres, auſſi-bien que les marais de France & de Suiſſe, de Savoie & d'Italie. *Voyez Tranſ. phil. Abr. vol. IV, page 218, &c.*

Dans la ville de Modène & à quatre milles aux environs, en quelqu'endroit qu'on fouille, lorſqu'on eſt parvenu à la profondeur de 63 pieds, & qu'on a percé la terre à 5 pieds de profondeur de plus avec une tarrière, l'eau jaillit avec une ſi grande force que le puits ſe remplit en fort peu de temps preſque juſqu'au-deſſus, cette eau coule continuellement & ne diminue ni n'augmente par la pluie ou par la ſécheresse ; ce qu'il y a de remarquable dans ce terrein, c'eſt que lorſqu'on eſt parvenu à 14 pieds de profondeur, on trouve les décombremens & les ruines d'une ancienne ville, des rues pavées, des planchers, des maiſons, différentes pièces de moſaïque, après quoi on trouve

une terre aſſez ſolide & qu'on croiroit n'avoir jamais été remuée, cependant au-deſſous on trouve une terre humide & mêlée de végétaux; & à 26 pieds des arbres tout entiers, comme des noiſetiers avec les noiſettes deſſus, & une grande quantité de branches & de feuilles d'arbres; à 28 pieds on trouve une craie tendre mêlée de beaucoup de coquillages, & ce lit a 11 pieds d'épaiſſeur, après quoi on retrouve encore des végétaux, des feuilles & des branches, & ainſi alternativement de la craie & une terre mêlée de végétaux juſqu'à la profondeur de 63 pieds, à laquelle profondeur eſt un lit de ſable mêlé de petit gravier & de coquilles ſemblables à celles qu'on trouve ſur les côtes de la mer d'Italie: ces lits ſucceſſifs de terre marécageuſe & de craie ſe trouvent toujours dans le même ordre, en quelqu'endroit qu'on fouille, & quelquefois la tarrière trouve de gros troncs d'arbres qu'il faut percer, ce qui donne beaucoup de peine aux ouvriers: on y trouve auſſi des os, du charbon de terre, des cailloux & des morceaux

morceaux de fer. Ramazzini qui rapporte ces faits, croit que le golfe de Venise s'étendoit autrefois jusqu'à Modène & au-delà, & que par la succession des temps les rivières, & peut-être les inondations de la mer ont formé successivement ce terrein.

Je ne m'étendrai pas davantage ici sur les variétés que présentent ces couches de nouvelle formation, il suffit d'avoir montré qu'elles n'ont pas d'autres causes que les eaux courantes ou stagnantes qui sont à la surface de la terre, & qu'elles ne sont jamais aussi dures ni aussi solides que les couehes anciennes qui se sont formées sous les eaux de la mer.



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIX.

Des changemens de terres en mers, & de mers en terres.

IL paroît par ce que nous avons dit dans les articles I, VII, VIII & IX, qu'il est arrivé au globe terrestre de grands changemens qu'on peut regarder comme géneraux, & il est certain par ce que nous avons rapporté dans les autres articles, que la surface de la terre a souffert des altérations particulières: quoique l'ordre, ou plutôt la succession de ces altérations ou de ces changemens particuliers ne nous soit pas bien connue, nous en connoissons cependant les causes principales, nous sommes même en état d'en distinguer les différens effets; & si nous pouvions rassembler

tous les indices & tous les faits que l'hiſtoire naturelle & l'hiſtoire civile nous fourniſſent au ſujet des révolutions arrivées à la ſurface de la terre, nous ne doutons pas que la Théorie que nous avons donnée n'en devînt bien plus plauſible.

L'une des principales cauſes des changemens qui arrivent ſur la terre, c'eſt le mouvement de la mer, mouvement qu'elle a éprouvé de tout temps; car dès la création, il y a eu le ſoleil, la lune, la terre, les eaux, l'air, &c. dès-lors le flux & le reflux, le mouvement d'orient en occident, celui des vents & des courans ſe ſont fait ſentir, les eaux ont eu dès-lors les mêmes mouvemens que nous remarquons aujourd'hui dans la mer; & quand même on ſuppoſeroit que l'axe du globe auroit eu une autre inclinaiſon, & que les continens terreſtres, auſſi-bien que les mers, auroient eu une autre diſpoſition, cela ne détruit point le mouvement du flux & du reflux, non plus que la cauſe & l'effet des vents; il ſuffit que l'immenſe quantité d'eau qui remplit le vaſte eſpace des

mers, se soit trouvée rassemblée quelque part sur le globe de la terre, pour que le flux & le reflux & les autres mouvemens de la mer aient été produits.

Lorsqu'une fois on a commencé à soupçonner qu'il se pouvoit bien que notre continent eût autrefois été le fond d'une mer, on se le persuade bientôt à n'en pouvoir douter; d'un côté, ces débris de la mer qu'on trouve par-tout, de l'autre la situation horizontale des couches de la terre, & enfin cette disposition des collines & des montagnes qui se correspondent, me paroissent autant de preuves convaincantes; car en considérant les plaines, les vallées, les collines, on voit clairement que la surface de la terre a été figurée par les eaux; en examinant l'intérieur des coquilles qui sont renfermées dans les pierres, on reconnoît évidemment que ces pierres se sont formées par le sédiment des eaux, puisque les coquilles sont remplies de la matière même de la pierre qui les environne; & enfin en réfléchissant sur la forme des collines dont les angles saillans répondent toujours

aux angles rentrans des collines oppoſées, on ne peut pas douter que cette direction ne ſoit l'ouvrage des courans de la mer: à la vérité depuis que notre continent eſt découvert, la forme de la ſurface a un peu changé, les montagnes ont diminué de hauteur, les plaines ſe ſont élevées, les angles des collines ſont devenus plus obtus, pluſieurs matières entraînées par les fleuves ſe ſont arrondies, il s'eſt formé des couches de tuf, de pierre molle, de gravier, &c. mais l'eſſentiel eſt demeuré, la forme ancienne ſe reconnoît encore, & je ſuis perſuadé que tout le monde peut ſe convaincre par ſes yeux de tout ce que nous avons dit à ce ſujet, & que quiconque aura bien voulu ſuivre nos obſervations & nos preuves, ne doutera pas que la terre n'ait été autrefois ſous les eaux de la mer, & que ce ne ſoit les courans de la mer qui aient donné à la ſurface de la terre la forme que nous voyons.

Le mouvement principal des eaux de la mer eſt, comme nous l'avons dit, d'orient en occident; auſſi il nous

paroît que la mer a gagné ſur les côtes orientales, tant de l'ancien que du nouveau continent, un eſpace d'environ 500 lieues; on doit ſe ſouvenir des preuves que nous en avons données dans l'*article XI,* & nous pouvons y ajouter que tous les détroits qui joignent les mers, ſont dirigés d'orient en occident, le détroit de Magellan, les deux détroits de Forbisher, celui de Hudſon, le détroit de l'île de Ceylan, ceux de la mer de Corée & de Kamtſchatka ont tous cette direction, & paroiſſent avoir été formés par l'irruption des eaux qui, étant pouſſées d'orient en occident, ſe ſont ouvert ces paſſages dans la même direction dans laquelle elles éprouvent auſſi un mouvement plus conſidérable que dans toutes les autres directions; car il y a dans tous ces détroits, des marées très-violentes, au lieu que dans ceux qui ſont ſitués ſur les côtes occidentales, comme l'eſt celui de Gibraltar, celui du Sund, &c. le mouvement des marées eſt preſque inſenſible.

Les inégalités du fond de la mer

changent la direction du mouvement des eaux, elles ont été produites successivement par les sédimens de l'eau & par les matières qu'elle a transportées, soit par son mouvement de flux & de reflux, soit par d'autres mouvemens; car nous ne donnons pas pour cause unique de ces inégalités le mouvement du flux & du reflux, nous avons seulement donné cette cause comme la principale & la première, parce qu'elle est la plus constante & qu'elle agit sans interruption, mais on doit aussi admettre comme cause l'action des vents, ils agissent même à la surface de l'eau avec une toute autre violence que les marées, & l'agitation qu'ils communiquent à la mer est bien plus considérable pour les effets extérieurs, elle s'étend même à des profondeurs considérables, comme on le voit par les matières qui se détachent par la tempête, du fond des mers, & qui ne sont presque jamais rejetées sur les rivages que dans les temps d'orages.

Nous avons dit qu'entre les tropiques & même à quelques degrés au-delà, il

règne continuellement un vent d'eſt; ce vent qui contribue au mouvement général de la mer d'orient en occident, eſt auſſi ancien que le flux & le reflux, puiſqu'il dépend du cours du ſoleil & de la raréfaction de l'air, produite par la chaleur de cet aſtre. Voilà donc deux cauſes de mouvement réunies, & plus grandes ſous l'équateur que par-tout ailleurs, la première, le flux & le reflux qui, comme l'on ſait, eſt plus ſenſible dans les climats méridionaux; & la ſeconde, le vent d'eſt qui ſouffle continuellement dans ces mêmes climats: ces deux cauſes ont concouru depuis la formation du globe à produire les mêmes effets, c'eſt-à-dire, à faire mouvoir les eaux d'orient en occident, & à les agiter avec plus de force dans cette partie du monde que dans toutes les autres; c'eſt pour cela que les plus grandes inégalités de la ſurface du globe ſe trouvent entre les tropiques. La partie de l'Afrique compriſe entre ces deux cercles, n'eſt, pour ainſi dire, qu'un grouppe de montagnes dont les différentes chaînes s'étendent pour la plupart

d'orient en occident, comme on peut s'en assurer en considérant la direction des grands fleuves de cette partie de l'Afrique ; il en est de même de la partie de l'Asie & de celle de l'Amérique qui sont comprises entre les tropiques, & l'on doit juger de l'inégalité & de la surface de ces climats par la quantité de hautes montagnes & d'îles qu'on y trouve.

De la combinaison du mouvement général de la mer d'orient en occident, de celui du flux & du reflux, de celui que produisent les courans, & encore de celui que forment les vents, il a résulté une infinité de différens effets, tant sur le fond de la mer que sur les côtes & les continens. Varénius dit qu'il est très-probable que les golfes & les détroits ont été formés par l'effort réitéré de l'océan contre les terres ; que la mer méditerranée, les golfes d'Arabie, de Bengale & de Cambaye, ont été formés par l'irruption des eaux, aussi-bien que les détroits entre la Sicile & l'Italie, entre Ceylan & l'Inde, entre la Grèce & l'Eubée, & qu'il en est

de même du détroit des Manilles, de celui de Magellan & de celui de Danemarck; qu'une preuve des irruptions de l'océan sur les continens, qu'une preuve qu'il a abandonné différens terreins, c'est qu'on ne trouve que très-peu d'îles dans le milieu des grandes mers, & jamais un grand nombre d'îles voisines les unes des autres; que dans l'espace immense qu'occupe la mer pacifique, à peine trouve-t-on deux ou trois petites îles vers le milieu; que dans le vaste océan atlantique entre l'Afrique & le Bresil, on ne trouve que les petites îles de Sainte-Hélène & de l'Ascension, mais que toutes les îles sont auprès des grands continens, comme les îles de l'Archipel auprès du continent de l'Europe & de l'Asie, les Canaries auprès de l'Afrique, toutes les îles de la mer des Indes auprès du continent oriental, les îles Antilles auprès de celui de l'Amérique, & qu'il n'y a que les Açores qui soient fort avancées dans la mer entre l'Europe & l'Amérique.

Les habitans de Ceylan disent que

leur île a été séparée de la presqu'île de l'Inde par une irruption de l'océan, & cette tradition populaire est assez vraisemblable ; on croit aussi que l'île de Sumatra a été séparée de Malaye, le grand nombre d'écueils & de bancs de sable qu'on trouve entre deux, semble le prouver. Les Malabares assurent que les îles Maldives faisoient partie du continent de l'Inde, & en général on peut croire que toutes les îles orientales ont été séparées des continens par une irruption de l'océan. *Voyez Varen. Geog. pag. 203, 217 & 220.*

Il paroît qu'autrefois l'île de la Grande-Bretagne faisoit partie du continent, & que l'Angleterre tenoit à la France, les lits de terre & de pierre, qui sont les mêmes des deux côtés du pas de Calais, le peu de profondeur de ce détroit semblent l'indiquer : en supposant, dit le Docteur Wallis, comme tout paroît l'indiquer, que l'Angleterre communiquoit autrefois à la France par un isthme au-dessous de Douvre & de Calais, les grandes mers des deux côtés battoient les côtes de cet isthme par un

flux impétueux, deux fois en 24 heures, la mer d'Allemagne, qui eſt entre l'Angleterre & la Hollande, frappoit cet iſthme du côté de l'eſt, & la mer de France du côté de l'oueſt, cela ſuffit avec le temps pour uſer & détruire une langue de terre étroite, telle que nous ſuppoſons qu'étoit autrefois cet iſthme; le flux de la mer de France agiſſant avec grande violence, non-ſeulement contre l'iſthme, mais auſſi contre les côtes de France & d'Angleterre, doit néceſſairement par le mouvement des eaux, avoir enlevé une grande quantité de ſable, de terre & de vaſe, de tous les endroits contre leſquels la mer agiſſoit; mais étant arrêtée dans ſon courant par cet iſthme, elle ne doit pas avoir dépoſé, comme on pourroit le croire, des ſédimens contre l'iſthme, mais elle les aura tranſportés dans la grande plaine qui forme actuellement le marécage de Romne, qui a quatorze milles de long ſur huit de large; car quiconque a vu cette plaine ne peut pas douter qu'elle n'ait été autrefois ſous les eaux de la mer, puiſque dans les hautes marées elle ſeroit encore en partie

inondée ſans les digues de Dimchurch.

La mer d'Allemagne doit avoir agi de même contre l'iſthme & contre les côtes d'Angleterre & de Flandre, & elle aura emporté les ſédimens en Hollande & en Zélande, dont le terrein qui étoit autrefois ſous les eaux, s'eſt élevé de plus de 40 pieds; de l'autre côté ſur la côte d'Angleterre, la mer d'Allemagne devoit occuper cette large vallée où coule actuellement la rivière de Sture, à plus de vingt milles de diſtance, à commencer par Sandwich, Cantorberi, Chattam, Chilham juſqu'à Ashford, & peut-être plus loin; le terrein eſt actuellement beaucoup plus élevé qu'il ne l'étoit autrefois, puiſqu'à Chattam on a trouvé les os d'un hippopotame enterrés à 17 pieds de profondeur, des ancres de vaiſſeaux & des coquilles marines.

Or il eſt très-vraiſemblable que la mer peut former de nouveaux terreins en y apportant les ſables, la terre, la vaſe, &c. car nous voyons ſous nos yeux que dans l'île d'Okney, qui eſt adjacente à la côte marécageuſe de Romne, il

y avoit un terrein bas toujours en danger d'être inondé par la rivière Rother, mais en moins de soixante ans la mer a élevé ce terrein considérablement en y amenant à chaque flux & reflux une quantité considérable de terre & de vase, & en même temps elle a creusé si fort le canal par où elle entre, qu'en moins de 50 ans la profondeur de ce canal est devenue assez grande pour recevoir de gros vaisseaux, au lieu qu'auparavant c'étoit un gué où les hommes pouvoient passer.

La même chose est arrivée auprès de la côte de Norfolck, & c'est de cette façon que s'est formé le banc de sable qui s'étend obliquement depuis la côte de Norfolck vers la côte de Zélande; ce banc est l'endroit où les marées de la mer d'Allemagne & de la mer de France se rencontrent depuis que l'isthme a été rompu, & c'est-là où se déposent les terres & les sables entraînés des côtes; on ne peut pas dire si avec le temps ce banc de sable ne formera pas un nouvel isthme, &c. *Voyez Transf. Phil. Abrig'd. vol. IV, pag. 227.*

Il y a grande apparence, dit Ray, que

l'île de la grande-Bretagne étoit autrefois jointe à la France & faisoit partie du continent; on ne sait point si c'est par un tremblement de terre, ou par une irruption de l'océan, ou par le travail des hommes, à cause de l'utilité & de la commodité du passage, ou par d'autres raisons; mais ce qui prouve que cette île faisoit partie du continent, c'est que les rochers & les côtes des deux côtés sont de même nature & composés des mêmes matières, à la même hauteur, en sorte que l'on trouve le long des côtes de Douvre les mêmes lits de pierre & de craie que l'on trouve entre Calais & Boulogne; la longueur de ces rochers le long de ces côtes est à très-peu près la même de chaque côté, c'est-à-dire, d'environ six milles; le peu de largeur du canal qui dans cet endroit n'a pas plus de vingt-quatre milles anglois de largeur, & le peu de profondeur, eu égard à la mer voisine, font croire que l'Angleterre a été séparée de la France par accident; on peut ajouter à ces preuves, qu'il y avoit autrefois des loups, & même des ours, dans cette île, & il n'est pas à

présumer qu'ils y soient venus à la nage, ni que les hommes aient transporté ces animaux nuisibles ; car en général on trouve les animaux nuisibles des continens dans toutes les îles qui en sont fort voisines, & jamais dans celles qui en sont fort éloignées, comme les Espagnols l'ont observé lorsqu'ils sont arrivés en Amérique. *Voyez Ray's Discourses, pag. 208.*

Du temps de Henri I, roi d'Angleterre, il arriva une grande inondation dans une partie de la Flandre, par une irruption de la mer ; en 1446, une pareille irruption fit périr plus de 10 mille personnes sur le territoire de Dordrecht, & plus de 100 mille autour de Dullart, en Frise & en Zélande, & il y eut dans ces deux provinces plus de deux ou trois cents villages de submergés, on voit encore les sommets de leurs tours & les pointes de leurs clochers qui s'élèvent un peu au-dessus des eaux.

Sur les côtes de France, d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne, de Prusse, la mer s'est éloignée en beaucoup d'endroits. Hubert Thomas dit, dans sa des-

cription du pays de Liége, que la mer environnoit autrefois les murailles de la ville de Tongres, qui maintenant en est éloignée de 35 lieues, ce qu'il prouve par plusieurs bonnes raisons, & entre autres il dit qu'on voyoit encore de son temps les anneaux de fer dans les murailles auxquelles on attachoit les vaisseaux qui y arrivoient. On peut encore regarder comme des terres abandonnées par la mer, en Angleterre les grands marais de Lincoln & l'île d'Éli, en France la Crau de la Provence, & même la mer s'est éloignée assez considérablement à l'embouchure du Rhône depuis l'année 1665. En Italie, il s'est formé de même un terrein considérable à l'embouchure de l'Arne, & Ravenne qui autrefois étoit un port de mer des Exarques, n'est plus une ville maritime; toute la Hollande paroît être un terrein nouveau, où la surface de la terre est presque de niveau avec le fond de la mer, quoique le pays se soit considérablement élevé & s'élève tous les jours par les limons & les terres que le Rhin, la Meuse, &c. y amènent; car autrefois on comptoit que le terrein

de la Hollande étoit en plusieurs endroits de 50 pieds plus bas que le fond de la mer.

On prétend qu'en l'année 860, la mer, dans une tempête furieuse, amena vers la côte une si grande quantité de sables qu'ils fermèrent l'embouchure du Rhin auprès de Catt, & que ce fleuve inonda tout le pays, renversa les arbres & les maisons, & se jeta dans le lit de la Meuse. En 1421 il y eut une autre inondation qui sépara la ville de Dordrecht de la terre ferme, submergea soixante & douze villages, plusieurs châteaux, noya 100 mille ames, & fit périr une infinité de bestiaux. La digue de l'Issel se rompit en 1638 par quantité de glaces que le Rhin entraînoit, qui ayant bouché le passage de l'eau, firent une ouverture de quelques toises à la digue, & une partie de la province fut inondée avant qu'on eût pu réparer la brèche; en 1682 il y eut une pareille inondation dans la province de Zélande, qui submergea plus de trente villages, & causa la perte d'une infinité de monde & de bestiaux qui furent surpris la nuit

par les eaux. Ce fut un bonheur pour la Hollande que le vent de ſud-eſt gagna ſur celui qui lui étoit oppoſé; car la mer étoit ſi enflée que les eaux étoient de 18 pieds plus hautes que les terres les plus élevées de la province, à la réſerve des Dunes. *Voyez les voyages hiſtoriques de l'Europe, tome V, page 70.*

Dans la province de Kent en Angleterre, il y avoit à Hith un port qui s'eſt comblé malgré tous les ſoins que l'on a pris pour l'empêcher, & malgré la dépenſe qu'on a faite pluſieurs fois pour le vider; on y trouve une multitude étonnantes de galets & de coquillages apportés par la mer dans l'étendue de pluſieurs milles, qui s'y ſont amoncelés autrefois, & qui de nos jours ont été recouverts par de la vaſe & de la terre ſur laquelle ſont actuellement des pâturages; d'autre côté il y a des terres fermes que la mer avec le temps vient à gagner & à couvrir; comme les terres de Goodwin qui appartenoient à un ſeigneur de ce nom, & qui à préſent ne ſont plus que des ſables couverts par les eaux de la mer; ainſi la mer gagne en pluſieurs endroits du terrein, & en

perd dans d'autres, cela dépend de la différente situation des côtes & des endroits où le mouvement des marées s'arrête, où les eaux transportent d'un endroit à l'autre les terres, les sables, les coquilles, &c. *Voyez Trans. Phil. Abrig'd vol. IV, pag. 234.*

Sur la montagne de Stella en Portugal il y a un lac dans lequel on a trouvé des débris de vaisseaux, quoique cette montagne soit éloignée de la mer de plus de douze lieues. *Voyez la Géographie de Gordon, édit. de Londres, 1733, p. 149.* Sabinus, dans ses Commentaires sur les Métamorphoses d'Ovide, dit qu'il paroît par les monumens de l'Histoire, qu'en l'année 1460 on trouva dans une mine des Alpes un vaisseau avec ses ancres.

Ce n'est pas seulement en Europe que nous trouverons des exemples de ces changemens de mer en terre & de terre en mer, les autres parties du monde nous en fourniroient peut-être de plus remarquables & en plus grand nombre, si on les avoit bien observées.

Calécut a été autrefois une ville célèbre & la capitale d'un royaume de même

nom, ce n'eſt aujourd'hui qu'une grande bourgade mal bâtie & aſſez déſerte; la mer qui depuis un ſiècle a beaucoup gagné ſur cette côte, a ſubmergé la meilleure partie de l'ancienne ville avec une belle forteresſe de pierre de taille qui y étoit; les barques mouillent aujourd'hui ſur leurs ruines, & le port eſt rempli d'un grand nombre d'écueils qui paroiſſent dans les baſſes marées, & ſur leſquels les vaiſſeaux ſont aſſez ſouvent naufrage. *Voyez Lett. édif. Rec. II, page 187.*

La province de Jucatan, péninſule dans le golfe du Mexique, a fait autrefois partie de la mer; cette pièce de terre s'étend dans la mer à 100 lieues en longueur depuis le continent & n'a pas plus de 25 lieues dans ſa plus grande largeur; la qualité de l'air y eſt tout-à-fait chaude & humide; quoiqu'il n'y ait ni ruiſſeaux, ni rivières dans un ſi long eſpace, l'eau eſt par-tout ſi proche, & l'on trouve en ouvrant la terre, un ſi grand nombre de coquillages, qu'on eſt porté à regarder cette vaſte étendue comme un lieu qui a fait autrefois partie de la mer.

Les habitans de Malabar prétendent qu'autrefois les îles Maldives étoient attachées au continent des Indes, & que la violence de la mer les en a séparées; le nombre de ces îles est si grand, & quelques-uns des canaux qui les séparent, sont si étroits que les beaupiés des vaisseaux qui y passent, font tomber les feuilles des arbres, de l'un & de l'autre côté, & en quelques endroits un homme vigoureux se tenant à une branche d'arbre peut sauter dans une autre île. *Voyez les voyages des Hollandois aux Indes orientales, page 274.* Une preuve que le continent des Maldives étoit autrefois une terre sèche, ce sont les cocotiers qui sont au fond de la mer, il s'en détache souvent des cocos qui sont rejetés sur le rivage par la tempête; les Indiens en font grand cas & leur attribuent les mêmes vertus qu'au bézoard.

On croit qu'autrefois l'île de Ceylan étoit unie au continent & en faisoit partie, mais que les courans qui sont extrêmement rapides en beaucoup d'endroits des Indes, l'ont séparée, & en

ont fait une île ; on croit la même chose à l'égard des îles de Rammanakoiel & de plusieurs autres. *Voyez les Voyages des Hollandois aux Indes orientales, tome VI, page 485.* Ce qu'il y a de certain c'est que l'île de Ceylan a perdu 30 ou 40 lieues de terrein du côté du nord-ouest, que la mer a gagné successivement.

Il paroît que la mer a abandonné depuis peu une grande partie des terres avancées & des îles de l'Amérique; on vient de voir que le terrein de Jucatan n'est composé que de coquilles, il en est de même des basses terres de la Martinique & des autres îles Antilles. Les habitans ont appelé le fond de leur terrein la *chaux*, parce qu'ils font de la chaux avec ces coquilles, dont on trouve les bancs immédiatement au-dessous de la terre végétale; nous pouvons rapporter ici ce qui est dit dans les nouveaux voyages aux îles de l'Amérique. « La chaux que l'on trouve par toute la grande terre de la « Guadeloupe, quand on fouille dans « la terre, est de même espèce que «

» celle que l'on pêche à la mer, il est
» difficile d'en rendre raison. Seroit-il
» possible que toute l'étendue du ter-
» rein qui compose cette île ne fût,
» dans les siècles passés, qu'un haut-
» fond rempli de plantes de chaux, qui
» ayant beaucoup crû & rempli les
» vides qui étoient entr'elles occupés par
» l'eau, ont enfin haussé le terrein &
» obligé l'eau à se retirer & à laisser à
» sec toute la superficie ! Cette conjec-
» ture, toute extraordinaire qu'elle pa-
» roît d'abord, n'a pourtant rien d'im-
» possible, & deviendra même assez
» vraisemblable à ceux qui l'examine-
» ront sans prévention; car enfin, en
» suivant le commencement de ma sup-
» position; ces plantes ayant crû &
» rempli tout l'espace que l'eau occu-
» poit, se sont enfin étouffées l'une
» l'autre; les parties supérieures se sont
» réduites en poussière & en terre, les
» oiseaux y ont laissé tomber les graines
» de quelques arbres qui ont germé &
» produit ceux que nous y voyons, &
» la Nature y en fait germer d'autres qui
» ne sont pas d'une espèce commune
aux

aux autres endroits, comme les bois « marbrés & violets, il ne seroit pas « indigne de la curiosité des gens qui « y demeurent, de faire fouiller en dif- « férens endroits pour connoître quel « en est le sol, jusqu'à quelle profon- « deur on trouve cette pierre à chaux, « en quelle situation elle est répandue « sous l'épaisseur de la terre, & autres « circonstances qui pourroient ruiner ou « fortifier ma conjecture. »

Il y a quelques terreins qui tantôt sont couverts d'eau, & tantôt sont découverts, comme plusieurs îles en Norvège, en Écosse, aux Maldives, au golfe de Cambaye, &c. La mer Baltique a gagné peu à peu une grande partie de la Poméranie, elle a couvert & ruiné le fameux port de Vineta: de même la mer de Norvège a formé plusieurs petites îles, & s'est avancée dans le continent; la mer d'Allemagne s'est avancée en Hollande auprès de Catt, en sorte que les ruines d'une ancienne citadelle des Romains, qui étoit autrefois sur la côte, sont actuellement fort avant dans la mer. Les marais de l'île

d'Ély en Angleterre, la Crau en Provence, sont au contraire, comme nous l'avons dit, des terreins que la mer a abandonnés; les dunes ont été formées par des vents de mer qui ont jeté sur le rivage & accumulé des terres, des sables, des coquillages, &c. par exemple, sur les côtes occidentales de France, d'Espagne & d'Afrique il règne des vents d'ouest durables & violens, qui poussent avec impétuosité les eaux vers le rivage, sur lequel il s'est formé des dunes dans quelques endroits; de même les vents d'est, lorsqu'ils durent long-temps, chassent si fort les eaux des côtes de la Syrie & de la Phénicie, que les chaînes des rochers qui sont couverts d'eau pendant les vents d'ouest, demeurent alors à sec; au reste les dunes ne sont pas composées de pierres & de marbres, comme les montagnes qui se sont formées dans le fond de la mer, parce qu'elles n'ont pas été assez long-temps dans l'eau. Nous ferons voir dans le discours sur les minéraux, que la pétrification s'opère au fond de la mer, & que les pierres qui se forment dans

la terre, sont bien différentes de celles qui se sont formées dans la mer.

Comme je mettois la dernière main à ce Traité de la Théorie de la Terre, que j'ai composé en 1744, j'ai reçu de la part de M. Barrère, sa dissertation sur l'origine des pierres figurées, & j'ai été charmé de me trouver d'accord avec cet habile Naturaliste, au sujet de la formation des dunes & du séjour que la mer a fait autrefois sur la terre que nous habitons; il rapporte plusieurs changemens arrivés aux côtes de la mer. Aigues-mortes, qui est actuellement à plus d'une lieue & demie de la mer étoit un port du temps de Saint-Louis; Psalmodi étoit une île en 815, & aujourd'hui il est dans la terre ferme à plus de deux lieues de la mer; il en est de même de Maguelone; la plus grande partie du vignoble d'Agde étoit il y a quarante ans, couverte par les eaux de la mer; & en Espagne la mer s'est retirée considérablement depuis peu de Blanes, de Badalona, vers l'embouchure de la rivière Vobregat, vers le cap de Tortosa le long des côtes de Valence, &c.

La mer peut former des collines & élever des montagnes, de plusieurs façons différentes ; d'abord par des transports de terre, de vase, de coquilles d'un lieu à un autre, soit par son mouvement naturel de flux & de reflux, soit par l'agitation des eaux causée par les vents ; en second lieu, par des sédimens, des parties impalpables qu'elle aura détachées des côtes & de son fond, & qu'elle pourra transporter & déposer à des distances considérables, & enfin par des sables, des coquilles, de la vase & des terres que les vents de mer poussent souvent contre les côtes, ce qui produit des dunes & des collines que les eaux abandonnent peu à peu, & qui deviennent des parties du continent ; nous en avons un exemple dans nos dunes de Flandre & dans celles de Hollande, qui ne sont que des collines composées de sables & de coquilles que des vents de mer ont poussées vers la terre. M. Barrère en cite un autre exemple qui m'a paru mériter de trouver place ici. « L'eau de la mer, par son mou-» vement, détache de son sein une

infinité de plantes, de coquillages, «
de vase, de sable que les vagues pous- «
sent continuellement vers les bords, «
& que les vents impétueux de mer «
aident à pousser encore ; or tous ces «
différens corps ajoutés au premier «
atterrissement, y forment plusieurs «
nouvelles couches ou monceaux, qui «
ne peuvent servir qu'à accroître le lit «
de la terre, à l'élever, à former des «
dunes, des collines, par des sables, «
des terres, des pierres amoncelées, en «
un mot à éloigner davantage le bassin «
de la mer, & à former un nouveau «
continent. «

Il est visible que des alluvions ou «
des atterrissemens successifs ont été «
faits par le même mécanisme depuis «
plusieurs siècles, c'est-à-dire, par des «
dépositions réitérées de différentes ma- «
tières, atterrissemens qui ne sont pas «
de pure convenance, j'en trouve les «
preuves dans la Nature même, c'est- «
à-dire, dans différens lits de coquilles «
fossiles & d'autres productions ma- «
rines qu'on remarque dans le Rous- «
sillon auprès du village de Nassiac, «

» éloigné de la mer d'environ sept ou
» huit lieues; ces lits de coquilles qui
» sont inclinés de l'ouest à l'est sous
» différens angles, sont séparés les uns
» des autres par des bancs de sable &
» de terre, tantôt d'un pied & demi,
» tantôt de deux à trois pieds d'épaif-
» seur; ils sont comme saupoudrés de
» sel lorsque le temps est sec, & forment
» ensemble des côteaux de la hauteur
» de plus de vingt-cinq à trente toises:
» or une longue chaîne de côteaux si
» élevés n'a pu se former qu'à la longue,
» à différentes reprises & par la succes-
» sion des temps, ce qui pourroit être
» aussi un effet du déluge & du boule-
» versement universel qui a dû tout
» confondre; mais qui cependant n'aura
» pas donné une forme réglée à ces
» différentes couches de coquilles fossiles
» qui auroient dû être assemblées sans
aucun ordre. »

Je pense sur cela comme M. Barrère, seulement je ne regarde pas les atterrissemens comme la seule manière dont les montagnes ont été formées, & je crois pouvoir assurer au contraire, que la

plupart des éminences que nous voyons à la ſurface de la terre, ont été formées dans la mer même, & cela par pluſieurs raiſons qui m'ont toujours paru convaincantes; premièrement, parce qu'elles ont entr'elles cette correſpondance d'angles ſaillans & rentrans, qui ſuppoſe néceſſairement la cauſe que nous avons aſſignée, c'eſt-à-dire, le mouvement des courans de la mer; en ſecond lieu, parce que les dunes & les collines qui ſe forment des matières que la mer amène ſur ſes bords, ne ſont pas compoſées de marbres & de pierres dures, comme les collines ordinaires; les coquilles n'y ſont ordinairement que foſſiles, au lieu que dans les autres montagnes la pétrification eſt entière; d'ailleurs, les bancs de coquilles, les couches de terres ne ſont pas auſſi horizontales dans les dunes que dans les collines compoſées de marbre & de pierre dure, ces bancs y ſont plus ou moins inclinés, comme dans les collines de Naſſiac, au lieu que dans les collines & dans les montagnes qui ſe ſont formées ſous les eaux par les ſédimens de la mer, les couches ſont toujours parallèles &

très-ſouvent horizontales, les matières y ſont pétrifiées auſſi-bien que les coquilles. J'eſpère faire voir que les marbres & les autres matières calcinables, qui preſque toutes ſont composées de madrépores, d'aſtroïtes & de coquilles, ont acquis au fond de la mer le degré de dureté & de perfection que nous leur connoiſſons; au contraire, les tufs, les pierres molles & toutes les matières pierreuſes, comme les incruſtations, les ſtalactites, &c. qui ſont auſſi calcinables & qui ſe ſont formées dans la terre depuis que notre continent eſt découvert, ne peuvent acquérir ce degré de dureté & de pétrification des marbres ou des pierres dures.

On peut voir dans l'hiſtoire de l'Académie, *année 1707*, les obſervations de M. Saulmon au ſujet des galets qu'on trouve dans pluſieurs endroits, ces galets ſont des cailloux ronds & plats & toujours fort polis, que la mer pouſſe ſur les côtes. A Bayeux & à Brutel, qui eſt à une lieue de la mer, on trouve du galet en creuſant des caves ou des puits; les montagnes de Bonneuil, de Broie & du

Quesnoy, qui sont à environ dix-huit lieues de la mer, sont toutes couvertes de galets, il y en a aussi dans la vallée de Clermont en Beauvoisis. M. Saulmon rapporte encore qu'un trou de seize pieds de profondeur, percé directement & horizontalement dans la falaise du Tresport, qui est toute de moëllon, a disparu en trente ans, c'est-à-dire, que la mer a miné dans la falaise cette épaisseur de seize pieds; en supposant qu'elle avance toujours également, elle mineroit mille toises, ou une petite demi-lieue de moëllon en douze mille ans.

Les mouvemens de la mer sont donc les principales causes des changemens qui sont arrivés & qui arrivent sur la surface du globe; mais cette cause n'est pas unique, il y en a beaucoup d'autres moins considérables qui contribuent à ces changemens, les eaux courantes, les fleuves, les ruisseaux, la fonte des neiges, les torrens, les gelées, &c. ont changé considérablement la surface de la terre, les pluies ont diminué la hauteur des montagnes, les rivières & les ruisseaux ont élevé les plaines, les fleuves ont

rempli la mer à leur embouchure, la fonte des neiges & les torrens ont creusé des ravines dans les gorges & dans les vallons, les gelées ont fait fendre les rochers & les ont détachés des montagnes : nous pourrions citer une infinité d'exemples des différens changemens que toutes ces causes ont occasionnés. Varenius dit que les fleuves transportent dans la mer une grande quantité de terre qu'ils déposent à plus ou moins de distance des côtes, en raison de leur rapidité ; ces terres tombent au fond de la mer & y forment d'abord de petits bancs qui s'augmentant tous les jours, font des écueils, & enfin forment des îles qui deviennent fertiles & habitées : c'est ainsi que se sont formées les îles du Nil, celles du fleuve Saint-Laurent, l'île de Landa située à la côte d'Afrique près de l'embouchure du fleuve Coanza, les îles de Norvège, &c. *Voyez Varenii Geog. gener. pag. 214.* On peut y ajouter l'île de Tong-ming à la Chine, qui s'est formée peu à peu des terres que le fleuve de Nanquin entraîne & dépose à son embouchure ; cette île est fort considérable, elle a plus de

vingt lieues de longueur ſur cinq ou ſix de largeur. *Voyez Lettres édif. Recueil XI, page 234.*

Le Pô, le Trento, l'Athéſis & les autres rivières de l'Italie amènent une grande quantité de terres dans les lagunes de Veniſe, ſur-tout dans le temps des inondations, en ſorte que peu à peu elles ſe rempliſſent, elles ſont déjà sèches en pluſieurs endroits dans le temps du reflux, & il n'y a plus que les canaux que l'on entretient avec une grande dépenſe, qui aient un peu de profondeur.

A l'embouchure du Nil, à celle du Gange & de l'Inde, à celle de la rivière de la Plata au Breſil, à celle de la rivière de Nanquin à la Chine, & à l'embouchure de pluſieurs autres fleuves on trouve des terres & des ſables accumulés. La Loubère, dans ſon voyage de Siam, dit que les bancs de ſable & de terre augmentent tous les jours à l'embouchure des grandes rivières de l'Aſie, par les limons & les ſédimens qu'elles y apportent, en ſorte que la navigation de ces rivières devient tous les jours plus difficile, & deviendra un jour impoſſible;

on peut dire la même chose des grandes rivières de l'Europe, & sur-tout du Volga, qui a plus de 70 embouchures dans la mer Caspienne, du Danube qui en a sept dans la mer noire, &c.

Comme il pleut très-rarement en Égypte, l'inondation régulière du Nil vient des torrens qui y tombent dans l'Éthiopie, il charie une très-grande quantité de limon, & ce fleuve a non-seulement apporté sur le terrein de l'Égypte plusieurs milliers de couches annuelles, mais même il a jeté bien avant dans la mer les fondemens d'une alluvion qui pourra former avec le temps un nouveau pays; car on trouve avec la sonde, à plus de vingt lieues de distance de la côte, le limon du Nil au fond de la mer qui augmente tous les ans. La basse Égypte, où est maintenant le Delta, n'étoit autrefois qu'un golfe de la mer. *Voyez Diodore de Sicile, lib. 3. Aristote, liv. 1 des Météores, ch. 14. Hérodote, §. 4, 5, &c.* Homère nous dit que l'île de Pharos étoit éloignée de l'Égypte d'un jour & d'une nuit de chemin, & l'on sait qu'aujourd'hui elle est presque contiguë.

Le sol en Égypte n'a pas la même profondeur de bon terrein par-tout, plus on approche de la mer & moins il y a de profondeur ; près des bords du Nil il y a quelquefois trente pieds & davantage de profondeur de bonne terre, tandis qu'à l'extrémité de l'inondation il n'y a pas sept pouces. Toutes les villes de la basse Égypte ont été bâties sur des levées & sur des éminences faites à la main. *Voyez le voyage de M. Shaw, vol. II, pages 185 & 188*. La ville de Damiette est aujourd'hui éloignée de la mer de plus de dix milles, & du temps de Saint-Louis, en 1243, c'étoit un port de mer. La ville de Fooah, qui étoit il y a trois cents ans à l'embouchure de la branche Canopique du Nil, en est présentement à plus de sept milles de distance, depuis quarante ans la mer s'est retirée d'une demi-lieue de devant Rosette, &c. *Idem, pages 173 & 188.*

Il est aussi arrivé des changemens à l'embouchure de tous les grands fleuves de l'Amérique, & même de ceux qui ont été découverts nouvellement. Le Père Charlevoix en parlant du fleuve

Missisipi, dit qu'à l'embouchure de ce fleuve, au-dessous de la nouvelle Orléans, le terrein forme une pointe de terre qui ne paroît pas fort ancienne, car pour peu qu'on y creuse, on trouve de l'eau, & que la quantité de petites îles qu'on a vu se former nouvellement à toutes les embouchures de ce fleuve, ne laissent aucun doute que cette langue de terre ne se soit formée de la même manière. Il paroît certain, dit-il, que quand M. de la Salle descendit *(g)* le Missisipi jusqu'à la mer, l'embouchure de ce fleuve n'étoit pas telle qu'on la voit aujourd'hui.

Plus on approche de la mer, ajoute-t-il, plus cela devient sensible, la barre n'a presque point d'eau dans la plupart des petites issues que le fleuve s'est ouvertes, & qui ne se sont si fort multipliées que par le moyen des arbres qui y sont entraînés par le courant, & dont un seul arrêté par ses branches ou par ses racines dans un endroit où il y a un peu de profondeur, en arrête mille, j'en ai vu dit-il,

(g) Il y a des Géographes qui prétendent que M. de la Salle n'a jamais descendu le Missisipi.

à 200 lieues d'ici *(h)*, des amas dont un ſeul auroit rempli tous les chantiers de Paris, rien alors n'eſt capable de les détacher; le limon que charie le fleuve leur ſert de ciment & les couvre peu à peu; chaque inondation en laiſſe une nouvelle couche, & après dix ans au plus les lianes & les arbriſſeaux commencent à y croître; c'eſt ainſi que ſe ſont formées la plupart des pointes & des îles qui font ſi ſouvent changer de cours au fleuve. *Voyez les Voyages du P. Charlevoix, tome III, page 440.*

Cependant tous les changemens que les fleuves occaſionnent, ſont aſſez lents, & ne peuvent devenir conſidérables qu'au bout d'une longue ſuite d'années, mais il eſt arrivé des changemens bruſques & ſubits par les inondations & les tremblemens de terre. Les anciens Prêtres Égyptiens, ſix cents ans avant la naiſſance de Jéſus-Chriſt, aſſuroient, au rapport de Platon dans le Timée, qu'autrefois il y avoit une grande île auprès des colonnes d'Hercule, plus grande que l'Aſie & la Lybie priſes

(h) De la nouvelle Orléans.

ensemble, qu'on appeloit *Atlantide*; que cette grande île fut inondée & abymée sous les eaux de la mer après un grand tremblement de terre. *Traditur Atheniensis civitas restitisse olim innumeris hostium copiis quæ ex Atlantico mari profectæ, propè cunctam Europam Asiamque obsederunt; tunc enim fretum illud navigabile, habens in ore & quasi vestibulo ejus insulam quas Herculis columnas cognominant: ferturque insula illa Libiâ simul & Asiâ major fuisse, per quam ad alias proximas insulas patebat aditus, atque ex insulis ad omnem continentem è conspectu jacentem vero mari vicinam; sed intra os ipsum portus angusto sinu traditur, pelagus illud verum mare, terra quoque illa verè erat continens, &c. Post hæc ingenti terræ motu jugique diei unius & noctis illuvione factum est, ut terra dehiscens omnes illos bellicosos absorberet, & Atlantis insula sub vasto gurgite mergeretur.* Plato *in Timæo.* Cette ancienne tradition n'est pas absolument contre toute vraisemblance, les terres qui ont été absorbées par les eaux sont peut-être celles qui joignoient l'Irlande aux Açores, &

celles-ci au continent de l'Amérique ; car on trouve en Irlande les mêmes fossiles, les mêmes coquillages & les mêmes productions marines que l'on trouve en Amérique, dont quelques-unes sont différentes de celles qu'on trouve dans le reste de l'Europe.

Eusèbe rapporte deux témoignages au sujet des déluges, dont l'un est de Melon, qui dit que la Syrie avoit été autrefois inondée dans toutes les plaines ; l'autre est d'Abydenus, qui dit que du temps du roi Sisithrus il y eut un grand déluge qui avoit été prédit par Saturne. Plutarque *de solertia animalium* ; Ovide & les autres Mythologistes parlent du déluge de Deucalion, qui s'est fait, dit-on, en Thessalie, environ 700 ans après le déluge universel. On prétend aussi qu'il y en a eu un plus ancien dans l'Attique, du temps d'Ogigès, environ 230 ans avant celui de Deucalion. Dans l'année 1095 il y eut un déluge en Syrie qui noya une infinité d'hommes. *Voyez Alsled. Chron. ch. 25.* En 1165, il y en eut un si considérable dans la Frise, que toutes les côtes

maritimes furent submergées avec plusieurs milliers d'hommes. *Voyez Krank, lib. V, cap. 4.* En 1218, il y eut une autre inondation qui fit périr près de 100 mille hommes, aussi-bien qu'en 1530. Il y a plusieurs autres exemples de ces grandes inondations, comme celle de 1604 en Angleterre, &c.

Une troisième cause de changement sur la surface du globe sont les vents impétueux, non-seulement ils forment des dunes & des collines sur les bords de la mer & dans le milieu des continens, mais souvent ils arrêtent & font rebrousser les rivières, ils changent la direction des fleuves, ils enlèvent les terres cultivées, les arbres, ils renversent les maisons, ils inondent, pour ainsi dire, des pays tout entiers; nous avons un exemple de ces inondations de sable en France sur les côtes de Bretagne, l'histoire de l'Académie, *année 1722*, en fait mention dans les termes suivans.

« Aux environs de Saint-Pol-de » Léon en basse Bretagne, il y a sur » la mer un canton qui avant l'an 1666, » étoit habité, & ne l'est plus à cause

d'un ſable qui le couvre juſqu'à une «
hauteur de plus de 20 pieds, & qui «
d'année en année s'avance & gagne «
du terrein. A compter de l'époque «
marquée il a gagné plus de ſix lieues «
& il n'eſt plus qu'à une demi-lieue «
de Saint-Pol, de ſorte que ſelon les «
apparences il faudra abandonner cette «
ville. Dans le pays ſubmergé on voit «
encore quelques pointes de clochers & «
quelques cheminées qui ſortent de «
cette mer de ſable; les habitans des «
villages enterrés ont eu du moins le «
loiſir de quitter leurs maiſons pour aller «
mendier. *Page 7.* «

C'eſt le vent d'eſt ou du nord qui «
avance cette calamité, il élève ce ſable «
qui eſt très-fin, & le porte en ſi grande «
quantité & avec tant de vîteſſe, que «
M. Deſlandes à qui l'Académie doit «
cette obſervation, dit qu'en ſe pro- «
menant en ce pays-là pendant que «
le vent charioit, il étoit obligé de «
ſecouer de temps en temps ſon cha- «
peau & ſon habit, parce qu'il les «
ſentoit appeſantis; de plus, quand ce «
vent eſt violent, il jette ce ſable par- «

» dessus un petit bras de mer jusque dans
» Roscof, petit port assez fréquenté par
» les vaisseaux étrangers; le sable s'élève
» dans les rûes de cette bourgade jusqu'à
» deux pieds, & on l'enlève par charre-
» tées. On peut remarquer en passant
» qu'il y a dans ce sable beaucoup de
» parties ferrugineuses, qui se recon-
» noissent au couteau aimanté.
» L'endroit de la côte qui fournit
» tout ce sable, est une plage qui s'é-
» tend depuis Saint-Pol jusque vers
» Plouescat, c'est-à-dire, un peu plus
» de quatre lieues, & qui est presqu'au
» niveau de la mer lorsqu'elle est pleine.
» La disposition des lieux est telle qu'il
» n'y a que le vent d'est ou de nord-est
» qui ait la direction nécessaire pour
» porter le sable dans les terres. Il est
» aisé de concevoir comment le sable
» porté & accumulé par le vent en un
» endroit, est repris ensuite par le même
» vent & porté plus loin, & qu'ainsi
» le sable peut avancer en submergeant
» le pays, tant que la minière qui le
» fournit, en fournira de nouveau;
» car sans cela le sable en avançant,

diminueroit toujours de hauteur, & «
cesseroit de faire du ravage. Or il n'est «
que trop possible que la mer jette «
ou dépose long-temps de nouveau «
sable dans cette plage d'où le vent «
l'enlève, il est vrai qu'il faut qu'il «
soit toujours aussi fin pour être aisé- «
ment enlevé. «

Le désastre est nouveau, parce que «
la plage qui fournit le sable n'en avoit «
pas encore une assez grande quantité «
pour s'élever au-dessus de la surface «
de la mer, ou peut-être parce que «
la mer n'a abandonné cet endroit & «
ne l'a laissé découvert que depuis un «
temps; elle a eu quelque mouvement «
sur cette côte, elle vient présentement «
dans le flux une demi-lieue en de-çà «
de certaines roches qu'elle ne passoit «
pas autrefois. «

Ce malheureux canton inondé d'une «
façon si singulière, justifie ce que les «
anciens & les modernes rapportent des «
tempêtes de sable excitées en Afrique, «
qui ont fait périr des villes, & même «
des armées. »

M. Shaw nous dit que les ports de

Laodicée & de Jébilée, de Tortose, de Rowadse, de Tripoly, de Tyr, d'Acre, de Jaffa, sont tous remplis & comblés des sables qui ont été chariés par les grandes vagues qu'on a sur cette côte de la méditerranée lorsque le vent d'ouest, souffle avec violence. *Voyez Voyages de Shaw, vol. II.*

Il est inutile de donner un plus grand nombre d'exemples des altérations qui arrivent sur la terre; le feu, l'air & l'eau y produisent des changemens continuels, & qui deviennent très-considérables avec le temps: non-seulement il y a des causes générales dont les effets sont périodiques & réglés, par lesquels la mer prend successivement la place de la terre, & abandonne la sienne, mais il y a une grande quantité de causes particulières qui contribuent à ces changemens, & qui produisent des bouleversemens, des inondations, des affaissemens; & la surface de la terre, qui est ce que nous connoissons de plus solide, est sujète comme tout le reste de la Nature, à des vicissitudes perpétuelles.

CONCLUSION.

Il paroît certain par les preuves que nous avons données *(art. VII & VIII)*, que les continens terreſtres ont été autrefois couverts par les eaux de la mer; il paroît tout auſſi certain *(art. XII)* que le flux & le reflux, & les autres mouvemens des eaux, détachent continuellement des côtes & du fond de la mer, des matières de toute eſpèce, & des coquilles qui ſe dépoſent enſuite quelque part, & tombent au fond de l'eau comme des ſédimens, & que c'eſt-là l'origine des couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout. Il paroît *(art. IX)* que les inégalités du globe n'ont pas d'autre cauſe que celle du mouvement des eaux de la mer, & que les montagnes ont été produites par l'amas ſucceſſif & l'entaſſement des ſédimens dont nous parlons, qui ont formé les différens lits dont elles ſont compoſées. Il eſt évident que les courans qui ont ſuivi d'abord la direction de ces inégalités, leur ont donné enſuite

à toutes la figure qu'elles conservent encore aujourd'hui *(art. XIII)*, c'est-à-dire, cette correspondance alternative des angles saillans toujours opposés aux angles rentrans. Il paroît de même, *(art. VIII & XVIII)* que la plus grande partie des matières que la mer a détachées de son fond & de ses côtes, étoient en poussière lorsqu'elles se sont précipitées en forme de sédimens, & que cette poussière impalpable a rempli l'intérieur des coquilles absolument & parfaitement, lorsque ces matières se sont trouvées, ou de la même nature des coquilles, ou d'une autre nature analogue. Il est certain *(art. XVII)* que les couches horizontales qui ont été produites successivement par le sédiment des eaux & qui étoient d'abord dans un état de mollesse, ont acquis de la dureté à mesure qu'elles se sont desséchées, & que ce desséchement a produit des fentes perpendiculaires qui traversent les couches horizontales.

Il n'est pas possible de douter après avoir vu les faits qui sont rapportés dans les articles *X, XI, XIV, XV,*

XVI,

XVI, XVII, XVIII & XIX, qu'il ne ſoit arrivé une infinité de révolutions, de bouleverſemens, de changemens particuliers & d'altérations ſur la ſurface de la terre, tant par le mouvement naturel des eaux de la mer que par l'action des pluies, des gelées, des eaux courantes, des vents, des feux ſouterrains, des tremblemens de terre, des inondations, &c. & que par conſéquent la mer n'ait pu prendre ſucceſſivement la place de la terre, ſurtout dans les premiers temps après la création, où les matières terreſtres étoient beaucoup plus molles qu'elles ne le ſont aujourd'hui. Il faut cependant avouer que nous ne pouvons juger que très-imparfaitement de la ſucceſſion des révolutions naturelles; que nous jugeons encore moins de la ſuite des accidens, des changemens & des altérations; que le défaut des monumens hiſtoriques nous prive de la connoiſſance des faits; il nous manque de l'expérience & du temps; nous ne faiſons pas réflexion que ce temps qui nous manque, ne manque point à la Nature; nous voulons

rapporter à l'inſtant de notre exiſtence les ſiècles paſſés & les âges à venir, ſans conſidérer que cet inſtant, la vie humaine étendue même autant qu'elle peut l'être par l'hiſtoire, n'eſt qu'un point dans la durée, un ſeul fait dans l'hiſtoire des faits de Dieu.

FIN du ſecond Volume.

